



Joonas Lehtovaara

## **Suunnittelun ohjauksen oppimisen kiihdyttäminen tuotannon palautteen avulla**

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi  
diplomi-insinöörin tutkintoa varten.

Espoossa 10.07.2018

Valvoja: Professori Olli Seppänen

Ohjaajat: DI Mikko Kivelä, DI Matti Koivunoro

<b>Tekijä</b> Joonas Lehtovaara		
<b>Työn nimi</b> Suunnittelun ohjauksen oppimisen kiihdyttäminen tuotannon palautteen avulla		
<b>Koulutusohjelma</b> Diplomi-insinööri		
<b>Pää-/sivuaine</b> Building Technology	<b>Koodi</b> CIV	
<b>Työn valvoja</b> Prof. Olli Seppänen		
<b>Työn ohjaajat</b> DI Mikko Kivelä ja DI Matti Koivunoro		
<b>Päivämäärä</b> 10.07.2018	<b>Sivumäärä</b> 107+21	<b>Kieli</b> suomi

## Tiivistelmä

Jotta rakentamisen tehokkuutta pystyttäisiin tulevaisuudessa kasvattamaan, tulee rakennusliikkeiden pystyä oppimaan projekteista ja tuotannon palautteesta tehokkaammin, jopa kiihtyvällä tahdilla. Asuntorakentamisessa erityisesti suunnittelun ohjauksen oppimisen tehostamisen kautta tapahtuvalla ratkaisuiden vakioinnilla on suuri potentiaali hukan pienentämisessä, ja samalla myös asiakkaalle tuotettavan arvon kasvattamisessa.

Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää kohdeyrityksen asuntorakentamisen yksikköön soveltuva oppimismalli, jonka avulla yksikön suunnittelun ohjaus pystyisi kiihdyttämään oppimistaan tuotannon palautteen ja kehitysehdotusten pohjalta. Luodulla mallilla pyrittiin ottamaan kantaa palautteen ja kehitysehdotusten keräämiseen, analysoimiseen ja jalostamiseen, sekä lopuksi säilömiseen organisaatioon osaksi vakioituja suunnitteluratkaisuja. Samalla tutkimuksessa pyrittiin myös luomaan tietoa siitä, mitkä tekijät vaikuttavat suunnittelun ohjauksen oppimiseen rakennusalan organisaatioissa.

Diplomityö toteutettiin kaksivaiheisena suunnittelututkimuksena, jonka ensimmäisessä osassa kirjallisuuskatsauksen sekä teemahaastatteluiden tehdyn diagnoosin pohjalta kehitettiin kohdeyrityksen asuntorakentamisen suunnittelun ohjauksen tarpeisiin vastaava, tuotannon palautetta hyödyntävä oppimismalli. Toisessa vaiheessa oppimismallia testattiin käytännössä, ja samalla oppimismalli myös jalkautettiin osaksi yksikön toimintaa. Samalla luotiin tietoa siitä, miten kohdeyritys oppii ja pystyy hyödyntämään oppimista tehostavia työkaluja.

Tutkimuksessa havaittiin, että vaikka tietojohdamisen tärkeys on rakennusosalalla laajalti tunnistettu, eivät organisaatiot kykene hyödyntämään tietojohdamisen työkaluja tehokkaasti yhteiseen käsitteistöön, oppimisprosessin kokonaishallintaan sekä operatiivisen ja strategisen kehityksen epätasapainoon liittyvien puutteiden vuoksi. Lisäksi rakennusalan organisaatioiden tulisi kiinnittää huomiota virheistä oppimisen mahdollistamiseen ja kaksikehäiseen oppimiseen, jotka voidaan mahdollistaa organisaatiossa esimerkiksi projektilähtöisten käytäntöyhteisöjen toiminnan tukemisella: tämä mahdollistaa suunnittelun ohjauksen, mutta myös muiden organisaation toimintojen kiihtyvän oppimisen.

---

**Avainsanat** asuntorakentaminen, suunnittelun ohjaus, organisaation oppiminen, tietojohdaminen, kiihtyvä oppiminen

---

<b>Author</b> Joonas Lehtovaara		
<b>Title of thesis</b> Accelerating the learning of design management through feedback from production		
<b>Degree programme</b> M.Sc.		
<b>Major/minor</b> Building Technology	<b>Code</b> CIV	
<b>Thesis supervisor</b> Prof. Olli Seppänen		
<b>Thesis advisors</b> M.Sc. Mikko Kivelä, M.Sc. Matti Koivunoro		
<b>Date</b> 10.07.2018	<b>Number of pages</b> 107 + 21	<b>Language</b> Finnish

## Abstract

To increase the productivity in construction, organisations and especially contractors should be able to learn from previous projects and from production's feedback more effectively, even in accelerated pace. In residential construction, the standardization of design solutions through more efficient learning of design management has a great potential in minimizing the waste as well as increasing the value created for the customer.

This study aimed to develop a learning model for the target company's residential construction unit, which would enable the unit's design management to learn in an accelerated pace from production's feedback. The model was determined to include the collection, analyzation and storage of the feedback as a part of the company's standardized design solutions. The study also aimed to create knowledge regarding the factors which affect the learning processes of design management in construction organizations.

The study was carried out as a design research study, where the preliminary diagnosis was done with literature review and theme interviews: the preliminary learning model suitable for the target company's design management was developed through the diagnosis. In the second phase of the study the learning model was tested in practice and at the same time, the model was implemented in the unit's operations. The implementation also created knowledge regarding the unit's ability to learn and utilize tools which accelerate its learning.

In the study it was found that while the importance of knowledge management is widely recognized in construction, organizations are not capable of exploiting the tools of knowledge management and learning effectively. This is caused by the lack of common understanding of terminology and concepts, inability to control the learning processes as a whole and inability to find a balance between operational and strategical development. In addition, organizations operating in construction should focus more on learning from failures and double-loop learning, which can be enabled by supporting the creation and maintenance of project-based communities of practice: it would enable the accelerated learning of the design management but also other functions of the organization.

---

**Keywords** residential construction, design management, organisational learning, knowledge management, accelerated learning

---

## Alkusanat

*Tämä diplomityö sai ensimmäisen kipinänsä vuoden 2017 loppukesästä ennen lähtöäni vaihto-opiskelijaksi Singaporeen. Sain ajatuksen tutkimuksesta, jossa voisin yhdistää kaksi opintojeni aikana eniten minua kiehtonutta teemaa: rakentamisen suunnittelun ohjauksen ja organisaation oppimisen. Vaikka vaihtoon lähtiessäni raamit tulevalle vuoden 2018 tammikuussa aloitetulle diplomityölle olivatkin jo kasassa, tarjosivat Singaporen kuumankostea ilmasto sekä kirjeenvaihto Suomeen vielä juuri sopivan ajan hioa aihetta entistä mieleisemmäksi. Ensimmäiseksi haluan kiittää Fira Oy:n Ville Sireniä ja Otto Alhavaa, jotka mahdollistivat omien kiinnostuksen kohteideni yhdistämisen tutkimukseksi, joka on relevantti sekä Firan että tiedeyhteisön näkökulmasta.*

*Sain heti alkumetreiltä asti huomata, että vaikka tutkimuksen aihe olikin erittäin mielenkiintoinen, oli se samalla myös huomattavan haastava: ei ihme, että rakentamisen tietojohdamista ei ole juurikaan saatu vietyä käytännön tekemiseen lukuisista yrityksistä huolimatta. Haastavuus antoi toisaalta myös omanlaistaan energiaa tutkimukseen: askeleet eteenpäin tämän vaikeasti hallittavan aiheen kanssa toivat sanoinkuvaamattoman hienoja onnistumisen tunteita. Tämä energia kannatteli aina loppumetreille saakka ja vuoden 2018 kesään asti, jolloin työ valmistui. Toiseksi, haluan kiittää työn valvojaa professori Olli Seppästä sekä työn ohjaajia Fira Oy:n Mikko Kivelää ja Matti Koi-vunoroa, jotka ehtivät omista kiireistään huolimatta aktiivisesti auttaa minua suorittamaan diplomityön niin hyvin, että voin siihen itse olla erinomaisen tyytyväinen.*

*Edellä mainittu onnistumisen tunteiden antama energia kourutti lopulta niin vahvasti, että seuraava haasteeni onkin rakentamisen tietojohdamisen tutkiminen väitöskirjan muodossa. Toivon mukaan voin noin neljän vuoden päästä huomata, että tällä energialla on pystytty auttamaan rakennusalaan muuttamaan hieman paremmaksi oppijaksi. Lopuksi haluan kiittää Emmaa, joka on opintojeni ajan kannustanut ja innostanut minua innostumaan yllä mainituista asioista entistä enemmän.*

Espoossa 10.7.2018

*Joonas Lehtovaara*

Joonas Lehtovaara

# Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Abstract

Alkusanat

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	1
1.1	Työn tausta ja aiheen valinta .....	1
1.2	Tavoite, tutkimuskysymykset ja rajaus.....	4
1.3	Tutkimusmenetelmät .....	5
1.4	Tutkimuksen rakenne ja tutkimusprosessin kulku.....	8
2	Tietointensiivisen organisaation oppiminen.....	11
2.1	Tietojohtaminen.....	12
2.2	Tiedon luominen ja palautteen kerääminen .....	20
2.3	Tiedon analysointi ja jalostus .....	24
2.4	Tiedon säilöminen .....	32
2.5	Organisaation oppimis- ja tietojohtamisstrategia .....	38
2.6	Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto.....	41
3	Ensimmäinen sykli: diagnoosi ja oppimismallin luominen.....	43
3.1	Tutkimusmenetelmät .....	43
3.2	Suunnittelun ohjauksen oppimisen nykytila Firalla .....	47
3.3	Palautteen kautta oppiminen .....	50
3.4	Palautteen kerääminen .....	55
3.5	Palautteen analysointi ja jalostus.....	59
3.6	Analysoidun palautteen säilöminen .....	63
3.7	Pohdinta ja kehitysehdotukset .....	66
3.8	Alustava oppimismalli .....	73
4	Toinen sykli: oppimismallin testaus ja validointi.....	76
4.1	Tutkimusmenetelmät .....	76
4.2	Testauksen tulokset ja tulosten tarkastelu .....	79
4.3	Testauksen yhteenveto ja lopullinen oppimismalli .....	91
5	Yhteenveto ja pohdinta.....	93
5.1	Tulosten arviointi ja pohdinta.....	93
5.2	Tutkimuksen tieteellisen kontribuution arviointi .....	100
5.3	Tutkimuksen kontribuutio liikkeenjohdon näkökulmasta.....	101
5.4	Tutkimuksen rajoitteet ja virhemahdollisuudet .....	102
6	Johtopäätökset ja jatkotutkimusaiheet.....	105

Lähdeluettelo

Liiteluettelo

Liitteet

# 1 Johdanto

## 1.1 Työn tausta ja aiheen valinta

Samalla kun rakennusprojektit muuttuvat entistä vaativammiksi ja monimutkaisemmiksi, tarve rakentaa nopeammin, alhaisemmin kustannuksin mutta myös innovatiivisemmin kasvaa jatkuvasti (Carrillo ja Chinowsky 2006). Jotta tähän kiihtyvään tarpeeseen hallita monimutkaisempia projekteja entistä tehokkaammin pystyttäisiin vastaamaan, tulisi rakentamisen tuottavuutta pystyä jatkuvasti kehittämään. Kuitenkin, ulkoisten vaatimusten kasvaessa, rakentamisen tuottavuutta ei ole pystytty nostamaan vaan se on viime vuosikymmeninä maailmanlaajuisesti oikeastaan laskenut (mm. Javed ym. 2018, Agarwal ym. 2016). Tämä tuottavuuden muita teollisuudenaloja, kuten auto- ja elektroniikkateollisuutta, selkeästi hitaampi kehitys aiheuttaa haasteita rakennusprojekteissa ympäri maailmaa (Barbosa ym. 2017), ja Suomessa ongelma on näkynyt erityisesti pääkaupunkiseudun asuinrakentamisessa.

Pääkaupunkiseudulla asuinrakentamisessa on puhuttu viimeisen parin vuoden aikana jopa ylikuumentumisesta, eikä rakentamisen kapasiteetti ole lähiaikoina pystynyt vastaamaan kasvaneeseen kysyntään. Kysynnän ja kapasiteetin kohtaamattomuus on näkynyt mm. asuntojen hinnannousuna ja laatuvirheinä, jotka on huomioitu myös mediassa:

Yle, 8/2016: *”Asuntokauppa käy pääkaupunkiseudulla täysillä sylintereillä”*

Rakennusteollisuus, 10/2017: *”Asuntojen kappalemääräiset aloitukset takovat ennätysiä”*

Helsingin Sanomat, 11/2017: *”Rakentamisen kapasiteetti on lähes täyskäytössä pääkaupunkiseudulla – urakkahinnat uhkaavat nousta”*

Helsingin Sanomat, 1/2018: *”Rakentamisen tahti on nyt niin kova, että se uhkaa jo laatu – Osa rakennuttajista on joutunut puuttumaan virheisiin useammin kuin kenties koskaan aiemmin”*

Rakennuslehti, 5/2018: *”Asuntorakentamisessa viime vuosi oli kappalemäärissä mitattuna vuosituhatkertainen vilkkain. Buumi huipentui materiaalipulaan ja edelleen kiihtyneisiin kustannusnousuihin.”*

Asuinrakentamisprojektien yhdeksi merkittäväksi pullonkaulaksi on muodostunut pula kokeneista suunnittelijoista ja työnjohdosta (mm. HS 2018 ja Rakennuslehti 2018). Kuten muutkin suomalaiset teollisuudenalat, myös rakennusala tulee kärsimään merkittävästi hiljaisen tiedon häviämisestä lähivuosina, kun suuri määrä asiantuntijoita eläköityy (Kuronen-Mattila ym. 2012). Samalla paljon henkilökohtaista, aineetonta pääomaa häviää organisaatioista, joka yhdistettynä hallittavan tietomäärän eksponentiaaliseen kasvuun tulee vaikeuttamaan tuottavuuden kasvattamista markkinoiden vaatimalle tasolle entisestään. Haasteita tuottavuuden kehittämiseen tuovat lisäksi rakentamiselle tyypilliset ongelmat kuten projektien siiloutuminen, pirstaloituneet projektiorganisaatiot, juurtuneet toimintatavat, haluttomuus jakaa tietoa ja myöntää virheitä sekä jatkuva kiire (mm. Carrillo ym. 2013, Egbu ja Botterill 2003).

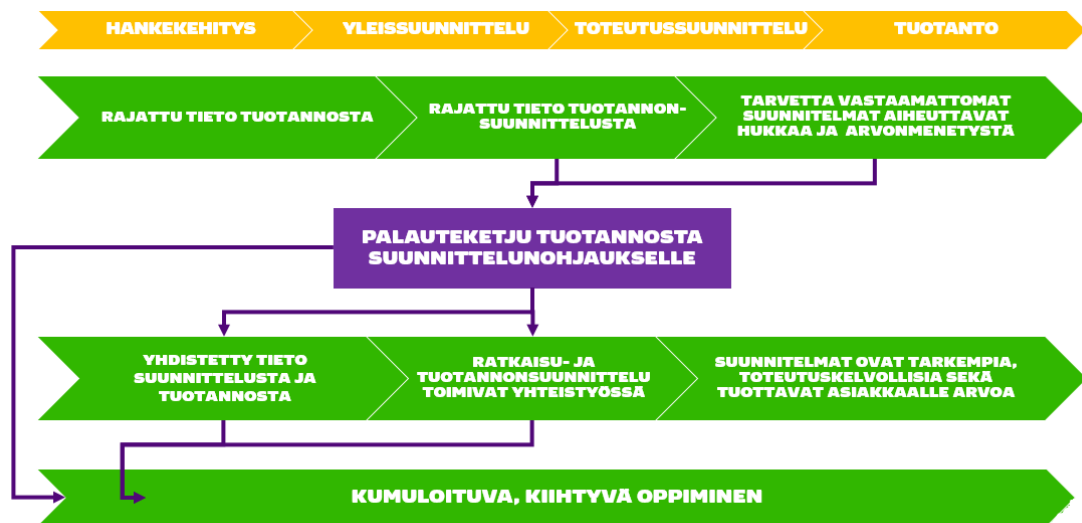
Rakentamisen tuotantoa voidaan tarkastella kolmen eri osatekijän kautta (Koskela 2000): panoksen muuttaminen tuotteeksi mahdollisimman tehokkaasti (transformation), prosessin virtaus mahdollisimman pienellä hukalla (flow) sekä tuotteen vastaaminen asiakkaan vaatimukseen mahdollisimman hyvin (value). Rakentamisessa tuottavuutta on Koskelan (2000) mukaan tarkasteltu pitkään vain tuotos-panos-suhteen kautta, vaikka sitä tosiasiaassa tulisi katsoa kaikkien edellä mainittujen kolmen tekijän yhteisvaikutuksen kannalta. Kuten mitä tahansa rakennusprojektin vaihetta, myös suunnittelun tehokkuutta voidaan arvioida samojen osatekijöiden kautta: suunnitelmien tulisi olla valmiita oikeaan aikaan, suunnitelmien tulisi mahdollistaa tehokas rakennettavuus sekä lisäksi suunnitelmien tulisi olla oikeellisia ja vastata tilaajan tarvetta (Koskela ym. 2002).

Vaikka suunnitteluprosessin virtausta sekä suunnitelmien rakennettavuutta ja oikeellisuutta on lähivuosina kehitetty esimerkiksi Lean-toimintatapojen avulla (esimerkiksi Last Planner System ja Big Room -työkalujen implementointi), on suunnittelun ohjauksessa silti vielä huomattavasti tilaa kehitykselle (Fosse ja Ballard 2016). Barbosa ym. (2017) arvioivat raportissaan, että suunnitteluprosessien ”uudelleenajattelulla” rakennusprojektien tuottavuutta voitaisiin kasvattaa jopa kymmenen prosenttia, muuttamatta muita rakennusprojektin osia merkittävästi. Esimerkiksi ratkaisukirjastojen ja parametristen suunnittelutyökalujen tehokkaampi hyödyntäminen eli laaja-alaisempi suunnitelmien ja prosessien vakiointi mahdollistaisi tehokkaamman olemassa olevan tiedon hyödyntämisen ja paremman rakennettavuuden. Ajankohtaisin tieto suunnitelmien oikeellisuudesta ja rakennettavuudesta - eli tieto siitä mitä ratkaisuja ja prosesseja olisi tarpeellista vakioida - on tuotannossa, ja Carrillo ja Chinowsky (2006) toteavatkin tämän tuotannon hiljaisen tiedon takaisinkytkennän suunnitelmiin olevan yksi tärkeimpiä potentiaalisia tekijöitä rakentamisen jatkuvan kehityksen sekä vakioinnin kannalta.

Vaikka tämän tuotannossa ja projektien sisällä olevan hiljaisen tiedon tunnistaminen, talteen ottaminen, tallentaminen ja jakaminen takaisin suunnitteluvaiheeseen on tunnustettu oppimisprosessiksi jolla on merkittävä rooli tuottavuuden kehittämisessä, rakennusprojektien luonteen (mm. edellä mainitut pirstaloituneet projektiorganisaatiot, jatkuva kiire sekä vastahakoinen ote kehitykseen) vuoksi tiedon hyödyntäminen ja projektien välinen oppiminen on rakennusallalla edelleen ongelmallista (Dave ja Koskela 2009). Tämä johtaa reaktiiviseen ongelmanratkaisuun sekä ”pyörän uudelleen keksimiseen” yhä uudestaan, kun edellisten projektien virheistä ei pystytä oppimaan ja samalla vakioimaan suunnitteluratkaisuja (Maqsood 2006).

Nämä ongelmat tiedon hallinnassa ja oppimisessa eivät ole jääneet huomaamatta, ja tieto sekä sen tehokas johtaminen onkin tunnustettu yhdeksi tärkeimmistä rakennusliikkeen kilpailuetua tuottavista tekijöistä (mm. Dave ja Koskela 2009, Henderson ym. 2013, Wu ym. 2012, Carrillo ym. 2013, Egbu ym. 1999). Vaikka yritykset ovat investoineet tietojohdamisen työkaluihin lähivuosina huomattavan paljon (Dave ja Koskela 2009), rakennusalan tietojohdamisprosesseja on kuitenkin kritisoitu niiden tehottomuudesta edistää muutosta, keskittymisestä pelkästään tiedon siirtämiseen tietopankkeihin sekä panostamalla pelkästään näkyvän tiedon hallitsemiseen hiljaisen tiedon kustannuksella (Wu ym. 2012, Lin ym. 2006). Projektilähtöisten, tietointensiivisten organisaatioiden - jollaisia myös rakennusliikkeet ovat - tutkimuksessa on Erikssonin (2013) mukaan myös lähiaikoina keskitytty liikaa käsillä oleviin näkyviin ongelmiin ja siihen *mitä* pitäisi tehdä, sen sijaan että tutkittaisiin myös sitä *miten* toimintaa voitaisiin konkreettisesti parantaa.

Juuri tämä reaktiivinen keskittyminen tähänhetkisiin ongelmiin juurisyitä huomioimatta on Hendersonin ym. (2013) mukaan yksi rakennusliikkeiden tuottavuuden kehityksen suurimpia esteitä. Ongelmia ratkaistaan silloin kun ne ilmenevät, mutta juurisyihin ja sitä kautta ongelmien ennaltaehkäisevään ratkaisemiseen ei kiinnitetä juurikaan huomiota. Tällöin organisaation arvoja ja perimmäisiä toimintatapoja ei kyseenalaisteta eikä virheistä pystytä tehokkaasti oppimaan, jolloin muutosta ja oppimista ei oikeasti tapahdu. Carrillon ja Chinowskyn (2006) ajatuksia mukaillen Henderson ym. (2013) (kuva 1) nostavatkin palautekanavan luomisen tuotannon ja suunnittelun välille yhdeksi kriittisimmistä tekijöistä rakennusliikkeiden oppimisen kannalta. Tämä palautekanava voidaan heidän mukaansa nähdä lähtökohtana ja välttämättömänä vaatimuksena sille, että projektien oppeja pystytään jakamaan ja hyödyntämään koko organisaatiossa ja myöhemmin muissa projekteissa.

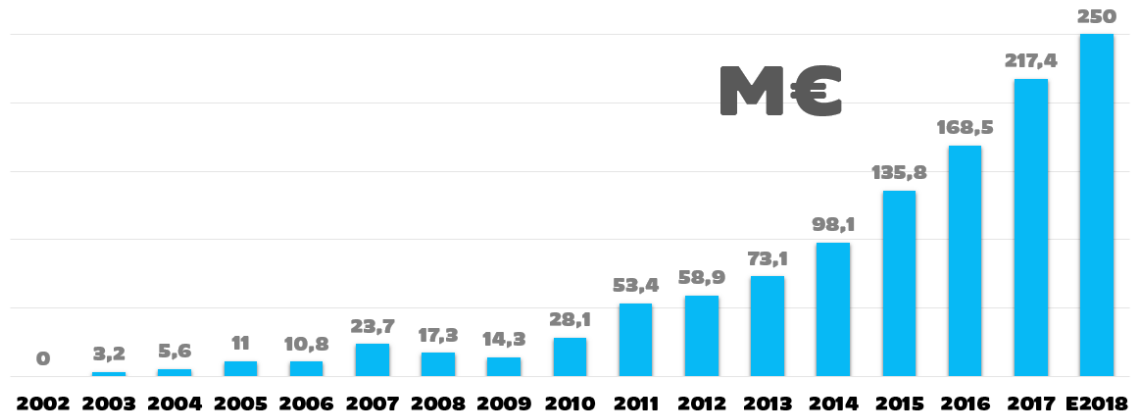


Kuva 1 Suunnittelun ohjauksen oppimisen kiihdyttäminen (mukailtu Henderson ym. 2013)

Voidaankin siis todeta, että tehokkaamman oppimisen mahdollistaminen on erityisen tärkeää tänään ja tulevaisuudessa, kun tiedon määrä kasvaa eksponentiaalisesti samalla kun osaamista häviää kiihtyvällä tahdilla eläköitymisten myötä. Keskittymällä tuotannon tähänhetkisten ongelmien ratkaisemiseen oppimista voidaan nopeuttaa, mutta ottamalla huomion kohteeksi myös lisäksi ongelmien juurisyitä mahdollistetaan samalla jatkuva, pitkän aikavälin kumuloituva oppimisprosessi, jolloin voidaan puhua oppimisen mahdollistamisen ja nopeuttamisen lisäksi myös sen *kiihdyttämisestä*.

Tutkimus toteutetaan diplomityönä Firan Groupin (jatkossa Fira) toimeksiannosta, ja se on lisäksi osa alkuvuodesta 2018 alkanutta DiCtion (*Digitalizing construction workflows*) -kehityshanketta. Fira on suomalainen rakennusalan kasvuyritys, jonka tavoitteena on kehittää rakennusala kohti asiakaslähtoisempää palveluliiketoimintaa: konsernin liiketoiminta muodostuu rakentamisesta sekä uusien palvelukonseptien ja älyliiketoiminnan ratkaisujen kaupallistamisesta. Vuonna 2017 Firan liikevaihto kasvoi 29 prosenttia 217,4 miljoonaan euroon (kuva 2), josta asuntorakentamisen osuus oli n. 68 miljoonaa euroa.





Kuva 2 Fira Group liikevaihdon kehitys 2002 - 2018(ennuste)

Firan asuntorakentamisen yksi merkittävimpiä kehitystavoitteita vuodelle 2018 on uuden johtamisjärjestelmän jalkauttaminen, jonka päätavoitteita on työmaatiedon digitalisaatio 5D BIM -teknologian avulla: tarkoituksena on tuoda työmaille 360 asteen näkyvä projektin kaikkien osapuolten käyttöön, joka on myös yksi DiCtion-hankkeen päätavoitteista. (Fira 2018a.) Diplomityö kytkeytyy samalla Firan strategiseen tavoitteeseen parantaa rakennusliiketoiminnan tuottavuutta tiedon paremmalla johtamisella sekä tehokkaammalla läpivirtauksella koko projektin läpi.

Tutkimuksen tarve kohdeyritykselle korostuu lisäksi Firan nopeassa kasvussa keskisuuraksi rakennusliikkeeksi sekä johtamisjärjestelmän jalkautusprosessin seurauksena, jotka aiheuttavat luonnollisesti kehitystarpeita yrityksen tiedonsiirrossa ja oppimisessa. Kuten muillakin rakennusliikkeillä (Barbosa ym. 2017), myös Firalla on tarve vakiinnuttaa asuinrakentamisen suunnitteluratkaisuja, mutta samalla pyrkiä pitämään suunnitteluprosessi innovatiivisena. Firan asuntorakentamisessa jatkuva, jopa radikaali kehitys on näkynyt useissa projekteissa, esimerkkinä vuoden 2016 betonirakenne Asunto Oy Helsingin Viuhkan noppaparvekkeet, Fira Modules -kylpyhuone-elementtikonsepti sekä yhteistyö Lujabetonin superlaatta-konseptissa. Kehitystyö Firalla on näkynyt myös vahvana Lean-toimintatapojen (mm. Big Room ja LPS) sekä rakenne- ja asuntokirjastojen kehityksenä, mutta nämä toimenpiteet eivät ole silti vielä täysin mahdollistaneet tiedon virtausta tehokkaasti tuotannosta takaisin suunnitteluvaiheeseen. Yrityksen kasvaessa haasteena on myös uusien ratkaisujen siirtäminen tehokkaasti seuraaviin projekteihin sekä kehitystyön johdonmukaisuus, joka mahdollistaisi koko asuinrakentamisen kehityksen kiihtyvän oppimisen kautta.

## 1.2 Tavoite, tutkimuskysymykset ja raja

Tietojohtamisella ja oppimisen kehittämisellä on selkeästi suuri rooli suunnitteluprosessien, suunnittelun ohjauksen ja sitä kautta koko rakennusliikkeen ja -teollisuuden tuottavuuden parantamisessa. Erityisesti huomiota tulisi kiinnittää käytännön toimien kehittämiseen juurisyiden kautta, vastaamalla Erikssonin (2013) mukaan enemmän kysymykseen *miten*. Edellä esiin tuodut seikat tarjoavat tutkimusongelman, jonka tutkimiselle on tarvetta erityisesti kohdeyrityksen, pääkaupunkiseudun rakentamisen sekä alan tieteellisen tutkimuksen konteksteissa: *Miten rakennusliikkeen suunnittelun ohjauksen oppimista asuinrakentamisessa voidaan kiihdyttää tuotannon jatkuvan palautteen avulla?*

Diplomityön pääasiallinen tavoite on luoda oppimismalli, jonka avulla asuinrakentamisen suunnittelun ohjauksen oppimista voitaisiin kiihdyttää tuotannon jatkuvan palautteen ja kehitysehdotusten pohjalta. Mallilla ratkaistaan kohdeyrityksen rakentamisen tuottavuutta heikentävä ongelma, ja malli on mahdollisesti myöhemmin laajennettavissa asuinrakentamisen suunnittelun ohjauksesta myös organisaation muita osia hyödyttäväksi oppimisjärjestelmäksi, sekä edelleen muihin rakennusalan organisaatioihin. Samalla tutkimuksessa pyritään myös luomaan tietoa siitä, mitkä tekijät vaikuttavat suunnittelun ohjauksen oppimiseen rakennusalan organisaatioissa.

Luotava malli ottaa kantaa palautteen ja kehitysehdotusten keräämiseen, analysoimiseen sekä lopuksi säilömiseen osaksi vakioituja suunnitteluratkaisuja. Malli toteutetaan hyödyntämällä Firan jo käytössä olevia sekä kehitteillä olevia työkaluja, tai mikäli diplomityössä kehitetään täysin uusia työkaluja, varmistetaan niiden integroituminen organisaation nykyisiin työkaluihin sekä tämänhetkiseen toimintaan.

Tavoitteeseen päästään vastaamalla neljään tutkimuskysymykseen, joista ensimmäinen on päätutkimuskysymys:

- **Miten rakennusliikkeen suunnittelun ohjauksen oppimista asuinrakentamisessa voidaan kiihdyttää tuotannon jatkuvan palautteen avulla?**
- **Miten jatkuvaa palautetta voidaan kerätä ja siirtää projekteista johdonmukaisemmin ja tehokkaammin?**
- **Miten kerättyä palautetta voidaan analysoida ja jalostaa johdonmukaisemmin ja tehokkaammin?**
- **Miten analysoitua palautetta voidaan säilöä suunnittelun ohjauksen prosesseihin, suunnitteluratkaisuihin ja organisaatioon johdonmukaisemmin ja tehokkaammin?**

Työn viitekehys käsittää tietojohtamisen sekä organisatorisen oppimisen kontekstin, jota tarkastellaan erityisesti rakennusliikkeen näkökulmasta. Lisäksi oppimisen kiihdyttämistä tarkastellessa keskitytään rakennusliikkeen suunnittelun ohjauksen sekä yrityksen sisäisen ratkaisukehityksen näkökulmaan, jolloin esimerkiksi sidosryhmien kuten alirakentajien tai suunnittelijakonsulttien oppimista ei tarkastella tässä työssä tarkemmin. Työssä käsitellään myös pelkästään palautteen keruuta rakennusprojektista sen aikana, eikä työssä siis käsitellä esimerkiksi luovutuksen jälkeen saatavaa palautetta.

## **1.3 Tutkimusmenetelmät**

### **1.3.1 Tutkimusotteen valinta ja luonne**

Tässä työssä metodisena lähestymistapana käytetään design- eli suunnittelututkimusta, joka aktiivisena tutkimusotteena mahdollistaa oppimismallin käytännönläheisen kehittämisen. Wang ja Hannafin (2005) määrittävät suunnittelututkimuksen käytäntöä parantavien suunnitteluperiaatteiden ja toimintamallien kehittämiseksi, jossa kehitys on iteraatiivista ja syklistä. Lähestymistavalle on heidän mukaansa ominaista myös teorian ja käytännön vastavuoroisuus sekä kehityksen toteuttaminen läheisessä yhteistyössä käytännön toimijoiden kanssa, jolloin tutkimus on vahvasti kontekstuaalista eli tilannekoh-

taista. Kiviniemi (2015) muistuttaa, että suunnittelututkimus ei kuitenkaan ole itsessään tutkimusmenetelmä, vaan lähestymistapa joka tyypillisesti pitää sisällään useita eri tutkimusmenetelmiä ja tarkempia lähestymistapoja. Tutkimusmenetelmät vaihtelevat prosessin eri vaiheissa sen mukaan, mitkä ovat tutkimuksen tarpeet ja millaisia kehitystarpeita esille nousee.

Koska työn tavoitteena on luoda jotakin joka muuttaa vallitsevaa prosessia paremmaksi, kyse on nimenomaan kehittämisestä. Näin ollen myös tutkimusotteen tulisi mahdollistaa kehittäminen. Kehittäminen ei kuitenkaan ole helppoa sellaisella tutkimusotteella, jonka keskiössä on pelkästään tutkimusaiheiston ja teorian vuoropuhelu, ja jossa tyydytään asioiden parantamisen sijasta tietoon siitä, miten asiat tällä hetkellä ovat (Heikkinen 2015). Tällöin kehitys jää taka-alalle, ja tutkimus keskittyy helposti vain viittaamaan kehitykseen ja puhumaan siitä jolloin oikeaa kehitystä ei välttämättä tapahdu.

Holmströmin ym. (2009) mukaan kehityksen jääminen taka-alalle on ollut ongelma jo pitkään johtamisen tutkimuksessa. Ratkaisuksi he tarjoavat juuri suunnittelututkimusta, jossa muuttamalla tutkija havainnoitsijasta aktiiviseksi ongelmanratkaisijaksi teoria ja käytäntö pystytään todellisesti yhdistämään. Myös Edenin ja Huxhamin (1996), Alvesonin (2003) ja Järvisen (2007) näkemykset puoltavat aktiivisen tutkimusotteen käyttöä. Heidän mukaansa aktiivinen tutkimusote mahdollistaa reflektion, monimutkaisten sosio-teknologisten systeemien ymmärtämisen ja tiedonkeruun tavalla, johon deskriptiiviset prosessit eivät pysty; se mahdollistaa teorian todellisen testaamisen käytännössä; ja lisäksi sen avulla yritykset pystyvät hyödyntämään tutkimuksesta saatua tietoa paremmin. Toiminta- ja suunnittelututkimuksen hyötyjä ensimmäisten joukossa todentanut Lewin (1951) toteaa, että aktiivinen osallistaminen lisää myös työntekijöiden motivaatiota omaksua uusia käytäntöjä autoritaariseen, pelkkään liikkeenjohdon käskyihin perustuvaan kehitykseen verrattuna.

AlSehaimi ym. (2012) ovat huomanneet saman deskriptiivisiin ja eksplanatiivisiin tutkimuksiin liittyvän ongelman myös rakentamisen tuotantotalouden tutkimuksessa: tutkimukset keskittyvät usein vain ongelmien ja niiden lähisyiden selittämiseen, mutta harvoin käsittelevät juurisyitä ja tarjoavat käytännönläheisiä ratkaisuja. Heidän mukaansa käytännön toteutus ja uusien työkalujen implementointi ei ole mahdollista pelkillä perinteisillä tutkimusmenetelmillä, kuten tapaustutkimuksilla ja kyselyillä. Myös AlSehaimi ym. (2012) tarjoavat vaihtoehtoiseksi lähestymistavaksi suunnittelututkimusta, jonka sopivuudesta onkin ollut rakentamisen tuotantotalouden tutkimuksissa jo näyttöä. Azhar (2009), Oyegoke (2011) sekä Rocha (2011) ovat suositelleet aktiivisen otteen käyttöä laajemmin rakentamisen tuotantotalouden kontekstissa: he toteavat aktiivisen tutkimusotteen mm. ”mahdollistavan proaktiivisen kehitysotteen”, ”mahdollistavan tutkimuksen hyödyntämisen suoremmin teollisuuden kehittämisessä” sekä ”mahdollistavan käytännönläheisten ja innovatiivisten ratkaisuiden luomisen, jotka kuitenkin ovat vahvasti tuettuja teorialla”.

Suunnittelututkimus on ollut suosittu lähestymistapa erityisesti tuotantotaloudessa ja tietojärjestelmätieteissä (Heikkinen 2015) mutta myös koulutukseen ja opetukseen liittyvissä tutkimushankkeissa (mm. McKenney ja Reeves 2014, Van Den Akker 2006). Teknillinen näkökulma painottaa enemmän innovaation ja tuotesuunnittelun merkitystä, jossa keskitytään artefaktin eli alustavan tuotteen kehittämiseen ja testaukseen (Von Alan ym. 2004), kun taas kasvatustieteellinen ja humanistinen näkökulma painottavat enemmän sosiaalisen prosessin sekä tilannekohtaisuuden merkitystä. Poikkitieteellisenä tutkimusalueena rakentamisen tuotantotalous käsittää sekä teknillisiä että humanistisia

näkökulmia. Näiden kahden lähestymistavan yhdistäminen on rakentamisen tuotantotaloutta käsittelevässä suunnittelututkimuksessa Voordijkin (2009) mukaan tarpeellista, joten molempien lähestymistapojen käyttämien myös tässä tutkimuksessa on perusteltua.

Suunnittelututkimusta toteutettaessa on syytä muistaa, että vaikka suunnittelututkimus on luonteeltaan pragmaattista eli käytännönläheistä, tulisi kehittämistyön olla silti aina systemaattista ja hallittua (Kiviniemi 2015). Vaikka tavoitteena on käytäntöjen kehittäminen, Gravemeijer ja Cobb (2006) painottavat silti tutkimusotteen ja teoreettisen perustan merkitystä. Koska kehittämisprosessi on aina vahvasti kontekstiin sidottua, on tutkimuksessa huolehdittava siitä, että olosuhteet ja tilanne dokumentoidaan aina riittäväällä tarkkuudella (Collins ym. 2004). Dokumentoinnin merkityksen tärkeyttä puoltavat myös Kiviniemen (2015) huomiot siitä, että vahvasta kontekstisidonnaisuudesta johtuen tilanteen kuvaus on tutkimuksen validiteetin ja yleistettävyyden kannalta erittäin tärkeää. Tutkijan rooli voi prosessin aikana myös muuttua riippuen tutkimusmenetelmästä ja kehityksen tilanteesta: tutkija voi tilanteesta riippuen toimia myös havainnoijana, tuotekehittäjänä tai yhteisön aktiivisena jäsenenä sosiaalisessa tilanteessa. Myös tämä rooli ja sen vaikutus on myös ensiarvoisen tärkeää tuoda esille. Edellä mainittujen seikkojen vuoksi tutkimuksen menetelmät on pyritty tässä työssä kuvaamaan mahdollisimman yksityiskohtaisesti.

Koska vahva yhteistyö ja kehitys yhteisön kanssa ovat suunnittelututkimukselle luontaista, suunnittelututkimuksessa on myös aina osittain etnografisia piirteitä. Etnografisessa tutkimuksessa tutkija yrittää ymmärtää myös tutkittavan organisaation sisäisiä käyttäytymismalleja ja kulttuuria, joka auttaa häntä ymmärtämään paremmin sitä, miten tutkittavat ammatillaiset ajattelevat, käyttäytyvät ja tuntevat jokapäiväisessä työssään (Holt ym. 1979). Gill ja Johnson (2010) mainitsevat etnografisen tutkimuksen vahvuudeksi myös sen, että datan keräämisen ohella tutkija havainnoi myös hiljaista tietoa ja signaaleja, joilla hän pystyy ymmärtämään ja näin ollen kehittämään vallitsevia toimintatapoja tehokkaammin.

### 1.3.2 Tutkimuskohteen valinta

Koska suunnittelututkimuksessa kehitetään läheisesti tutkimuskohteen kanssa tarkoin määriteltäviä spesifiä prosessia, on siinä myös paljon tapaustutkimuksellisia piirteitä. Tässä työssä tutkimuskohteena on Firan asuntorakentamisen yksikkö, johon työn kehitysprosessi kohdistuu. Kuten tapaustutkimukselle, myös suunnittelututkimuksellekin on tunnusomaista tuottaa yksityiskohtaista tietoa yhdestä tapauksesta tai vastaavasti pienestä, tiiviistä joukosta tapauksia (Saarela-Kinnunen ja Eskola 2001). Olennaista on, että käsiteltävä aineisto muodostaa yhtenäisen kokonaisuuden eli tapauksen. Tämä ei aina ole täysin yksiselitteisesti määriteltävissä, mutta tässä tapauksessa Firan asuntorakentamisen yksikköä voidaan pitää selkeästi määriteltynä kokonaisuutena.

Saarela-Kinnusen ja Eskolan (2001) mukaan tutkimuskohteen valinta tulisi perustua joko teoreettiseen tai käytännölliseen intressiin, ja Firan asuntorakentamisen yksikkö täyttää nämä molemmat vaatimukset. Tutkimus on osa laajempaa tutkimusprojektia, jossa Fira on jo ennestään mukana, mikä mahdollistaa työn yhdistämisen suoraan tämänhetkiseen alan tutkimukseen. Toisaalta tutkimus ratkaisee myös Firan asuntorakentamisen tuottavuuteen liittyvää ongelmaa, mikä tarjoaa myös käytännöllisen intressin tutkimuksen tekemiselle. Työn tekijä on myös työskennellyt aikaisemmin Firan asunto-

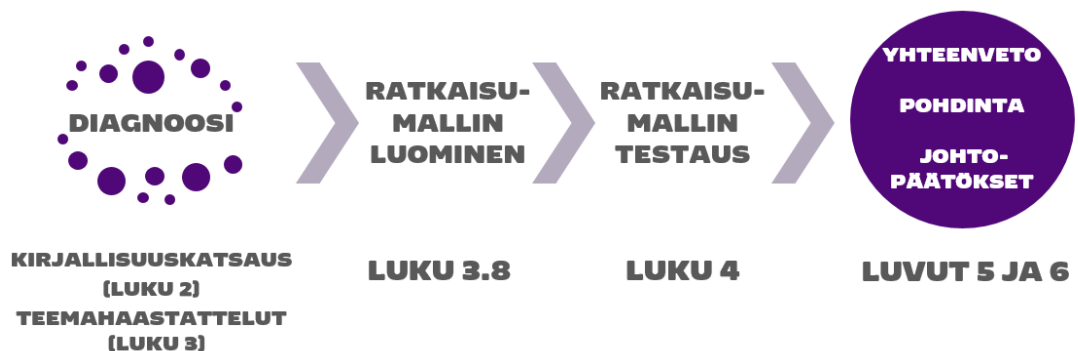
rakentamisen yksikössä, mikä helpottaa suunnittelututkimuksessa vaadittavaa siirtymistä pelkästä tarkastelijasta tutkimuksen keskiöön.

Vaikka tapaustutkimuksellisen työn keskiössä on yhden tapauksen tutkiminen, tulisi taustalla olla silti halu ymmärtää tapaukseen liittyviä ilmiöitä yleisemminkin (Saarela-Kinnunen ja Eskola 2001). Firan asuntorakentaminen edustaa suhteellisen tyypillistä asuntorakentamiseen keskittyntä, keskisuuren suomalaisen rakennusliikkeen yksikköä, mikä osaltaan mahdollistaa työn tulosten yleistämisen ja hyödyntämisen myös myöhemmin muissa konteksteissa. Tuloksia voidaan hyödyntää myöhemmin mahdollisesti asuntorakentamisen lisäksi myös Firan sisällä, esimerkiksi toimitila- ja korjausrakentamisen yksiköissä.

Saarela-Kinnusen ja Eskolan (2001) mukaan tapaustutkimus voi käsittää myös alayksiköitä, jotka nähdään osaksi varsinaista tutkimuskohdetta. Tässä suunnittelututkimuksessa Firan asuntorakentamista tarkastellaan aluksi kokonaisuutena, ja siirryttäessä testaamaan oppimismallia hyödynnetään alayksiköitä, jotka tässä tilanteessa tarkoittavat yksittäisiä rakennusprojekteja ja niistä kerättävää palautetta. Alayksiköiden valintaa esitellään ja perustellaan tarkemmin luvussa 4.1 *Toinen sykli: tutkimusmenetelmät*.

## 1.4 Tutkimuksen rakenne ja tutkimusprosessin kulku

Suunnittelututkimuksen tilannekohtaisuutta painottavan luonteen vuoksi myös lähestymistapoja tutkimuksen kulkuun ja rakenteeseen on monia. Suunnittelututkimus käsittää kuitenkin ainakin nykytilanteen kartoituksen pohjalta luotavan alustavan toimintamallin rakentamisen, jonka toimivuutta testataan käytännössä, toimintamallia ja itse suunnitteluprosessia kriittisesti tarkastellen (Heikkinen 2015). Azhar ym. (2009) ehdottavat yhdeksi rakentamisen tuotantotalouden tutkimukseen sopivaksi lähestymistavaksi Susmanin and Everedin (1978) neliportaista mallia, jota mukaillen myös tämä tutkimus etenee. Tutkimuksen kulku ja rakenne on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3 Tutkimuksen kulku ja rakenne

### Ongelman diagnosointi

Diagnosointivaiheessa tunnistetaan tarkasteltavaa tilannetta koskevat spesifit ongelmat, jotka pohjautuvat tutkimuskysymyksiin ja jotka ovat juurisyytä organisaation halulle muuttua. Diagnoosissa yhdistyvät aikaisempi tutkimus ja teoria sekä ongelman kokonaisvaltainen tarkastelu organisaation nykytilan perusteella. Diagnoosin pohjalta tulisi

pystyä muodostamaan ne teoreettiset oletukset, joiden perusteella oppimismalli pystytään luomaan. (Baskerville 1999.)

Ongelma diagnosoidaan työn toisessa ja kolmannessa luvussa, joista toinen luku ”*Tietointensiivisen organisaation oppiminen*” luo kirjallisuuskatsauksen tämänhetkiseen tieteelliseen tutkimukseen. Kirjallisuuskatsauksessa käsitellään tietointensiivisen organisaation oppimista sekä yleisellä tasolla että rakennusalan kontekstissa, ja lähdekirjallisuus koostuu tietojohdantamista käsittelevästä kirjallisuudesta sekä vertaisarvioituista tieteellisistä julkaisuista. Kirjallisuudesta esitellään tietojohdantamisen peruskäsitteistö, työn kannalta relevantit oppimisen mallit sekä näiden yhteys rakennusalan kontekstiin.

Kolmannen luvun osat 3.1 – 3.7 käsittelevät kohdeorganisaation tämänhetkistä tilannetta tutkimusongelmien näkökulmasta. Tilannekatsaus tehdään tutustumalla Firan sisäisiin ja ulkoisiin dokumentteihin sekä suorittamalla yhdeksän semistrukturoitua haastattelua, joiden menetelmiä kuvataan tarkemmin alaluvussa 3.1.

### **Oppimismallin luominen**

Luvussa 3.8 esitellään diagnoosin pohjalta luotu oppimismalli, joka pyrkii ratkaisemaan diagnosoidun, spesifin ongelman. Oppimismalli sisältää viitekehyksen joka määrittää ainakin muutoksen kohteen, halutun tavoitteen sekä muutokset jota tavoitteeseen pääseminen vaatii (Baskerville 1999). Edelson (2006) muistuttaa, että alustavan oppimismallin tulee kuitenkin olla tarpeeksi väljä, jotta sen iteroiminen ja jatkokehitys on seuraavissa vaiheissa mahdollista.

### **Oppimismallin testaus**

Luvussa 4 esitellään luodun oppimismallin implementointi- ja testausprosessi. Tämä tapahtuu tutkijan sekä yrityksen työntekijöiden yhteistyössä tehtävän intervention eli muutostekniikan muodossa. Interventiot voivat olla osittain suoria (jolloin tutkimus ohjaa muutosta) sekä osittain epäsuoria (jolloin muutosta voidaan ajaa esimerkiksi johdattelemalla) (Baskerville 1999). Testauksen pääasiallisena tutkimusmenetelmänä hyödynnetään aktiivista, osallistuvaa strukturoimatonta havainnointia, jonka toteutusta on esitelty tarkemmin luvussa 4.1.

### **Oppimismallin ja tutkimuksen arviointi sekä pohdinta, johtopäätökset ja yhteen-veto**

Oppimismallin testauksen jälkeen itse mallia sekä tutkimuksen suunnitteluperiaatteita suhteessa kirjallisuuteen arvioidaan luvussa 5. Tämä käsittää mallin onnistumisen arvioinnin ongelman ratkaisijana, tulosten vertaamisen aikaisempaan tutkimukseen sekä itse suunnitteluprosessin arvioinnin oppimisprosessina (Baskerville 1999). Lisäksi luvussa 5 arvioidaan tulosten kontribuutiota, rajoitteita ja virhemahdollisuuksia. Lopuksi luvussa 6 esitetään johtopäätökset sekä esiin tulleet jatkotutkimusaiheet. Jos oppimismalli vastaa määriteltyyn ongelmaan, tulee pohdinnassa arvioida myös onnistumisen juurisyytä: oliko oppimismalli ainoa syy onnistumiselle vai voisiko joku muukin selittää onnistumista? Mikäli toisaalta oppimismalli ei saavuttanut haluttua tulosta, kehitetään päivitet-

ty uusi malli tulosten pohjalta. Mahdollisen uuden mallin jatkokehitys on kuitenkin tämän työn rajauksen ulkopuolella.

Toimintamallin tarkastelun lisäksi kiinnitetään huomiota myös itse suunnitteluprosessin kehittämiseen (Von Alan ym. 2004). Suunnittelututkimuksessa tuotetaan siis myös tietoa siitä, miten kehittämistoimet itsessään toimivat (Gravemeijer ja Gobb 2006). Toisin sanoen toimintamallin kehittämisen lisäksi kehitetään myös oppimis- ja implentointi-prosessia. Tämä tarjoaa arvokasta tietoa seuraaville kehityssykleille ja myöhemmälle kehitykselle, kun kehitettävän toimintamallin jalkautuksen toimivuudesta ja haasteista on saatu konkreettista tietoa. Tätä juurisyihin asti yltävää oppimista voidaan kuvata Argyriksen ja Schönin kaksikehäisellä oppimismallilla (Argyris ja Schon, 1978), joka on esitelty tarkemmin luvussa 2.3 *Tiedon analysointi ja jalostus*.

On myös syytä huomauttaa, että vaikka prosessi on kuvattu lineaariseksi, etnografisessa suunnittelututkimuksessa tutkimuksen vaiheet ovat aina vahvasti yhteen kietoutuneita ja iteratiivisia (Hartmann ym. 2009). Esimerkiksi oppimismallin alustavaa testausta ja jopa jalkautusta tapahtuu jo diagnoosivaiheessa, kun asioista ja ideoista keskustellaan eri osapuolten kesken. Toisaalta myös johtopäätöksiä ja jatkokehitysideoita mietitään jo prosessin alkuvaiheessa. Tämän vuoksi metodologian huolellisen suunnittelun sekä toteutuksen tärkeys korostuvat entisestään, jotta tutkimuksen tulokset olisivat mahdollisimman jatkokäytettäviä ja yleistettävissä. (Baskerville 1999.)

## 2 Tietointensiivisen organisaation oppiminen

Organisaation oppimiskyvyn tärkeys yrityksen toiminnan ja kilpailukyvyn kannalta on ollut tiedossa jo viimeiset kolmekymmentä vuotta:

*”The rate at which individuals and organizations learn may become the only sustainable competitive advantage”* (Ray Stata 1989)

*”The only sustainable competitive advantage is an organization's ability to learn faster than the competition”* (Peter Senge 1990)

*”In an economy where the only certainty is uncertainty, the one sure source of lasting competitive advantage is knowledge”* (Nonaka ja Takeuchi 1995)

Gantz ja Reinsel (2012) arvioivat digitaalisen tiedon määrän jopa kaksinkertaistuvan joka vuosi, mikä johtaa myös hallittavan tiedon määrän jatkuvaan, eksponentiaaliseen kasvuun. Kun Stata (1989) ja Senge (1990) puhuivat kolme vuosikymmentä sitten oppimisen nopeuttamisesta, se ei nykypäivänä enää riitä: jotta organisaatiot pysyisivät hallitsemaan ja hyödyntämään edes murto-osaa valtavasta saatavilla olevasta tietomäärästä samalla kun hiljaista tietoa katoaa työntekijöiden vaihtuvuuden ja eläköitymisen nopeutuessa, tulisi ennemminkin puhua oppimisen kiihdyttämisestä. Nykyisten oppimisprosessien nopeuttamisen lisäksi tulisi kiinnittää huomiota myös toiminnan juurisyihin ja perimmäisiin arvoihin, jotka ohjaavat toimintaamme syvemmällä tasolla (Henderson ym. 2013, Ojala 1995). Tämä tarkastelu mahdollistaa lyhytnäköisen nopeuttamisen lisäksi myös jatkuvan, pitkän aikavälin oppimisen kiihdyttämisen joka on tiedon määrän kasvaessa välttämätöntä. Ajatus oppimisen kiihdyttämisestä perustuu Argyriksen ja Schönin jo vuonna 1978 esittelemään oppimisen kehämalliin (kts. luku 2.3), mutta idea kiihtyvistä oppimisesta on nyt, neljä vuosikymmentä myöhemmin, ajankohtaisempi kuin koskaan.

Vaikka tietojohtaminen on ollut jo pitkään myös rakennusalan yritysten ja tutkijoiden mielenkiinnon kohteena, harva iso organisaatio on kuitenkaan pystynyt implementoimaan ja hyödyntämään tietojohtamisen työkaluja tehokkaasti (Hari ym. 2004). Vaikka tietojohtamisen välineitä on osittain käytettykin jo pitkään monissa organisaatioissa, mm. Kamaran ym. (2002), Scottin ja Harrisin (1998) sekä Egbun ym. (1999) mielestä näyttää siltä, että tietojohtamisen yhteisen käsitteistön puuttuminen on estänyt johdonmukaisen tietojohtamisstrategian kehityksen alalla. Myös viimeaikaisimmissa tutkimuksissa (mm. Dave ja Koskela 2009, Forcada ym. 2013) on huomattu, että suurimmalla osalla rakennusalan yrityksistä ei ole johdonmukaista tietostrategiaa. Vaikka näkyvän tiedon johtamiseen on käytetty paljon resursseja ja teknologisia työkaluja on implementoitu jopa aggressiivisestikin (Carrillo ja Chinowsky 2006), hiljaisen tiedon hallinta ja sen hyödyntäminen tuottavat edelleen suuria haasteita (Dave ja Koskela 2009).

Tässä luvussa käsitellään tietojohtamista ja organisatorista oppimista tietointensiivisen, rakennusosalalla toimivan asiantuntijaorganisaation näkökulmasta. Koska tietojohtamisen käsitteistön puutteellinen ymmärrys on yksi ensisijaisia syitä tietojohtamisen työkalujen heikkoon implementointiin organisaatioissa, käsitellään aluksi luvussa 2.1 tietojohtamisen peruskäsitteistöä, organisaation oppimisprosessien perusrakennetta sekä sitä, miten nämä käsitteet liittyvät rakennusosalalla vallitseviin oppimisen esteisiin. Tämä luo pohjan tarkastella organisaation oppimisen kolmea eri vaihetta luvuissa 2.2 – 2.4 rakennusalan yrityksen näkökulmasta, jonka jälkeen luvussa 2.5 oppimisprosessien kokonaisuutta



tarkastellaan osana organisaation tietostrategiaa. Kokonaisuutena tämä luku tarjoaa ymmärryksen sekä työkalut luoda rakennusalan kontekstiin sopiva oppimismalli, joka on mahdollista sovittaa kohdeyritykseen tarpeisiin ja strategiaan. Oppimismallin käsitteilyyn kohdeyrityksen näkökulmasta syvennyttään tarkemmin luvussa 3.

## 2.1 Tietojohtaminen

Jotta tietojohtamista voisi tutkia ja tietoa johtaa järjestelmällisesti, on aluksi oltava yksimielisiä käsitteistöstä ja perusprosesseista, joka on usein määritelty eri konteksteissa ristiriitaisesti (Mäki 2008). Kamara ym. (2002) toteavatkin tietojohtamisen ymmärtämisen nojaavan paljon siihen, miten *tieto* (knowledge) ja siihen liittyvät käsitteet määritellään ja ymmärretään organisaatiossa: tämän takia käsitteiden määrittäminen yhteisen pohjan saavuttamiseksi on ensiarvoisen tärkeää. Tässä alaluvussa esitellään tietojohtamisen ja organisaation oppimisen peruskäsitteistö sekä näiden yhteys rakennusosalalla toimivan organisaation oppimiseen. Käsitteistö on pyritty määrittämään mahdollisimman yksiselitteisesti, ja lisäksi termeistä esitetään myös englanninkieliset vastineet suomenkielisille termeille.

### 2.1.1 Tietojohtamisen käsitteistö

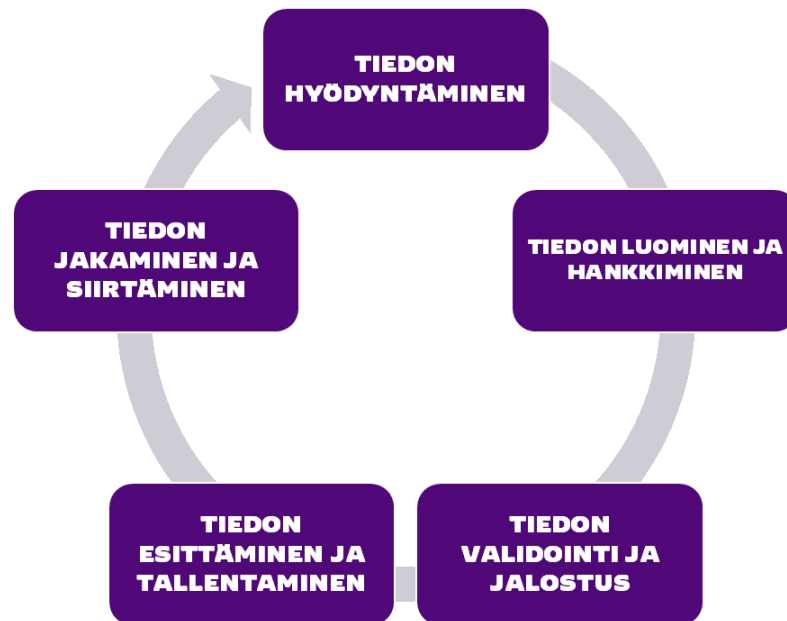
#### Tietojohtaminen

*Tietojohtaminen* (knowledge management) organisaatiossa voidaan määritellä usealla eri tavalla, ja määritelmiä on käytännössä yhtä paljon kuin määrittelijöitäkin. Skyrme ja Amidon (1997) sekä Siemieniuch ja Sinclair (1999) määrittävät tietojohtamisen tavoitteeksi laveasti ”*optimoida organisaation tiedon hallintaa ja näin ollen saavuttaa parempi suorituskkyky, parempi arvontuottokyky sekä luoda kilpailuetua erilaisten työkalujen, prosessien, metodien ja tekniikoiden kautta*”, kun taas Webb (2017) puhuu ”*aineetoman pääoman tunnistamisesta, optimoinnista ja aktiivisesta johtamisesta jolla organisaatio pystyy luomaan arvoa, kasvattamaan tuottavuutta sekä saavuttamaan kilpailuetua*”. Lisäksi DeTienne ym. (2004) luonnehtivat tietojohtamista ”*tehokkaaksi tiedonsiirroksi, mikä pohjautuu kulttuurin joka sallii yhteistyön, luottamuksen sekä palkitsee tiedonsiirrosta*.” Vastaavia määritelmiä tarjoavat myös esimerkiksi Huysman (2000), Lang (2001) sekä McAdam ja McGreedy (1999). Määritelmien moninaisuudesta huolimatta niille yhteistä on käsillä olevan tiedon optimointi, joka pystytään muuttamaan yrityksen kilpailueduksi. Organisaation oppimisen näkökulmasta parhaimman määritelmän tarjoaa Bhatt (2001):

*”Tietojohtaminen on tiedon luomisen, validoimisen, esittämisen, jakamisen ja hyödyntämisen muodostama prosessi. Nämä viisi vaihetta antavat organisaatiolle kyvyn oppia ja reflektoida kuten myös unohtaa turha tieto ja uudelleenoppia, mitkä ovat kaikki avaintekijöitä ydinosaamisen luomisen, ylläpitämisen ja uudistamisen kannalta” (Bhatt 2001)*

Bhattin määritelmästä hyödyllisen tekevät sen konkreettiset viisi askelta siihen, miten käsillä oleva tieto optimoidaan ja muutetaan yrityksen kilpailueduksi. Tätä syklistä, viiden askeleen jatkuvaa organisaation kilpailukykyä parantavaa mallia on mukailtu useassa eri tutkimuksessa, ja esimerkiksi Dalkir (2005) ja King (2009) ovat adoptoineet tä-

män syklin tietojohdamisen perusmalliksi, joka käsittää tietojohdamisen kannalta kriittiset askeleet (kuva 4, alla).



Kuva 4 Tietojohdamisen perusmalli, Bhatt (2001), Dalkir (2005), King (2009).

Vaikka Bhatt (2001) yhdistää tietojohdamisen suoraan organisaation kykyyn luoda kilpailuetua, ei kilpailuedun luominen tehokkaalla tietojohdamisen prosessilla ole kuitenkaan aina itsestään selvää. Styhren (2002) sekä Robertsonin ja Swanin (2003) mielestä tietojohdamista ei sen näkymättömän ja strukturoimattoman luonteen vuoksi voikaan edes ajatella mahdolliseksi johtaa. Kawalekin (2004) mielestä tiedon johtamisesta puhuttaessa pitäisi ennemmin puhua asiantuntijoiden, prosessien, rakenteiden ja käytäntöjen, eli aineettoman pääoman johtamisesta, sillä tiedon itsensä suora johtaminen on hyvin vaikeaa. Tietojohdamisen prosessin määritelmän lisäksi on siis oltava yksimielisiä myös siitä, mitä tieto sekä aineeton pääoma tarkoittavat ja miten ne käsillä olevassa tilanteessa määritellään.

## Tieto

Tietojohdamisen käsitteistössä eniten epäselvyyttä aiheuttaa itse sanan ”tieto” määritelmä. Puhekielessä tiedolla voidaan tarkoittaa sekä englannin kielen termejä data, information tai knowledge, jotka kaikki kuitenkin tarkoittavat eri asiaa. Data (myös engl. data) voidaan määritellä ”raakatiedoksi”, jolla ei yksistään ole vielä merkitystä. Kun data jäsennellään muotoon, eli tulkitaan ja laitetaan järjestykseen, siitä muodostuu *informaatiota* (”in form”, engl. information) Informaatio on siis eräänlaista viestien virtaa, kun taas *tietoa* (knowledge) syntyy, kun tämä viestien virta on vuorovaikutuksessa henkilön uskomusten ja sitoumusten kanssa. (Ipe 2003.) Nonaka (1994) määrittelee tiedon omaksuttuna, sisäistettynä ja kontekstiin sidottuna informaationa, joka on merkityksellistä juuri tietyyssä tilanteessa. Kun tieto sidotaan muuhun merkitykselliseen tietoon ja ymmärretään näiden välisen suhteen muodostama kokonaiskuva, voidaan Ackoffin (1989) mukaa puhua *viisaudesta* (wisdom). Ackoff esitti datan, informaation, tiedon ja viisauden välisen suhteen ensimmäisenä vuonna 1988, ja myöhemmin suhdetta on tuotu tietojohdamisen tutkimukseen mm. Heyn (2004) toimesta. Bellinger ym. (2004) havain-

nollistaa tätä suhdetta kuvaajalla (kuva 5) jossa data muuttuu informaatioksi, tiedoksi ja edelleen viisaudeksi ymmärryksen ja kontekstisidonaisuuden kasvaessa.

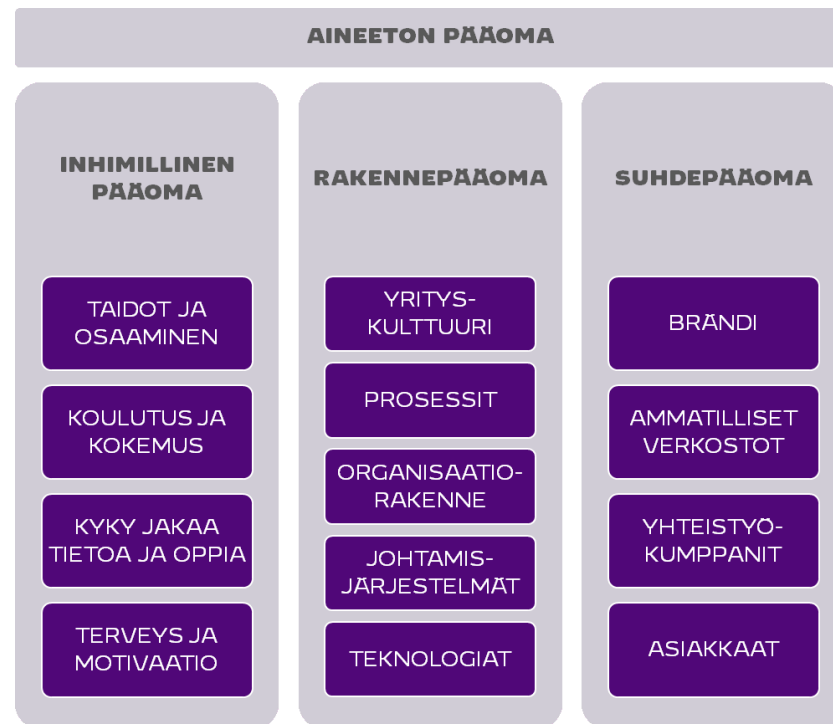


Kuva 5 Datan, informaation, tiedon ja viisauden välinen suhde (mukailtu Bellinger ym. 2004)

Polanyi (1958) jakaa tiedon edelleen karkeasti sekä *näkyvään* (explicit) että *hiljaiseen* (tacit) tietoon. Näkyvä tieto tarkoittaa dokumentoitua, jäsenneltyä ja tietoista tietoa, kun taas hiljainen tieto kuvaa intuitiivista, vaikeasti jäsenneltävää, yksilöiden sisällä ja mentaalimalleissa olevaa tietoa, jota eri ihmiset tulkitsevat eri tavalla. Polanyi ei vuonna 1958 kuitenkaan vielä käsitellyt tietoa organisaation johtamisen näkökulmasta, vaan tämän tekivät ensimmäisenä Nonaka ja Takeuchi (1995) käsitellessään hiljaisen ja näkyvän tiedon merkitystä liikkeenjohdolle. Samalla Nonaka ja Takeuchi määrittelivät tarkemman rajan näiden kahden tiedon muodon välille, erottaen ne toisistaan selkeämmin kuin Polanyi 1950-luvulla. Tästä eteenpäin puhuttaessa tiedosta, tarkoitetaan sillä Nonakan (1994) määritelmän mukaan omaksuttua, kontekstiin sidottua ja sen suhteen sisäistettyä ja merkityksellistä informaatiota. Tiedon johtaminen käsittää siis datan keruuta ja sen järjestämistä informaatioksi, mutta myös sen hallintaa hyvin kontekstiin ja sosiaaliseen tilanteeseen suhteutettuna, sekä hiljaisessa että näkyvässä muodossa.

### Aineeton pääoma

Yrityksen käytössä olevat resurssit voidaan karkeasti jakaa *kiinteisiin* (tangible capital) ja *aineettomiin* (intellectual capital) resursseihin (De Wit ja Meyer 2010). Kiinteiden resurssien kokonaisuus, johon kuuluvat materiaalit, kiinteistöt ja raha, on huomattavasti helpompi ja yksiselitteisempi määritellä, kun taas aineettoman resurssit ja aineeton pääoma on vaikeammin havainnollistettava kokonaisuus. Yleistynyt määritelmä aineettomalle pääomalle on Edvinssonin ja Malonen (1997) määritelmä, jonka mukaan aineeton pääoma jaetaan kolmeen eri alaluokkaan: *inhimillinen pääoma* (human capital), *rakennepääoma* (structural capital) sekä *suhdepääoma* (relational capital) (kuva 6). Samaa määritelmää ovat käyttäneet myös mm. Stewart (1997), Edvinsson (2000) sekä Ojala (2008), ja samaa alajakoa hyödynnetään myös tässä työssä.



Kuva 6 Aineeton pääoma organisaatiossa (mukaillen Edvinsson ja Malone 1997)

*Inhimillinen pääoma* eli henkilöpääoma on yksilön omaa ja luonteeltaan henkilökohtaista. Toisaalta inhimillistä pääomaa menetettäessä tietoa prosesseista, tuotteista, palveluista sekä organisaation historiasta katoaa. Vaikka tämä tieto on usein joissain määrin hajautettu organisaatioon, yksilö sitoo itseensä aina inhimillistä pääomaa jota ei voida suoraan jakaa muualle. (Ojala 2008, Edvinsson ja Malone 1997.)

*Rakennepääoma* mahdollistaa yksilön pääoman muokkaamisen ja hyödyntämisen organisaation kannalta optimaalisesti, tehokkaasti ja järjestelmällisesti (Ojala 2008). Rakennepääomalle ominaista on sen säilyminen organisaatiossa, vaikka yksittäinen työntekijä jättäisikin organisaation (Lönnqvist ym. 2005). Toisaalta rakennepääomaa on usein työstä muuttava, mikä voi aiheuttaa myös ongelmia, mikäli olemassa olevat rakenteet eivät tue organisaation tavoitteita (Edvinsson 2000).

Bartsch ym. (2013) korostavat *suhdepääoman* merkitystä oppimisen kannalta erityisesti projektilähtöisissä organisaatioissa, jossa suuri osa tiedosta siirtyy organisaatioon useilta sidosryhmiltä projektien kautta. Vahva suhdepääoma luo ulkopuolisia yhteyksiä projektien välillä sekä edesauttaa motivaatiota jakaa tietoa laajemmalle, molempia osapuolia hyödyttävällä tavalla.

Vaikka kiinteän pääoman tunnistaminen, mittaaminen ja sitominen yrityksen kilpailukykyyn on huomattavasti helpompaa, on myös aineettoman pääoman kasvulla Lönnqvistin ym. (2005) mukaan suora yhteys organisaation kilpailukyvyn parantumiseen. Skoog (2003) määrittääkin organisatorisen oppimisen tarkoittavan juuri aineettoman pääoman kasvua. Leonard-Bartonin (1995) mukaan yrityksen ydinosaaminen voidaan esittää suoraan aineettomana pääomana, joka tarjoaa vaikeasti kopioitavan kilpailuedun markkinoilla. Hän kuitenkin muistuttaa, että liian vahvalla rakenteellisella pääomalla voi olla myös negatiivia seurauksia, mikäli ne estävät organisaation kehittymisen ja uudistumisen. Myös Gohin ja Ryanin mukaan (2008) jatkuvasti muuttuva yrityksen toimintaympäristö tekee nykyisestä osaamisesta aina pitkällä aikavälillä riittämätöntä, jol-

loin aineettoman pääoman kasvattamisen lisäksi sitä tulisi pystyä myös muovaamaan. Organisatorisen oppimiseen ja kehittymiseen kuuluu siis myös kyky *poisoppia* (unlearn) vanhentuneista ja haitallisista pääomista (Leonard-Barton 1995), jotka voivat ilmentyä esimerkiksi ihmisten haluttomuutena oppia uutta, tehottomina prosesseista tai arvoa tuottamattomina asiakassuhteina. Organisaation oppiminen voidaan siis rinnastaa aineettoman pääoman kasvuun mutta myös sen jatkuvaan älykkääseen muokkaamiseen. Seuraavassa alaluvussa esitellään organisatorisen oppimisen peruselementit tietointensiivisen organisaation näkökulmasta.

### 2.1.2 Tietointensiivisen organisaation oppimisprosessit

Dutta ja Crossan (2005) sekä Burgoyne ym. (1991) määrittelevät organisatorisen oppimisen organisaation kyvyksi uusiutua ja muuttaa toimintaansa, jotta se pystyy sopeutumaan sekä sisäisiin että ulkoisiin muutoksiin. Argyrisin ja Schönin (1978, 1996) mukaan organisaatio oppii, kun se ottaa haltuun minkä tahansa muotoista tietoa. Heidän mukaansa organisatorinen oppiminen kuvaa myös kykyä tunnistaa ja korjata virheitä, joka on havaittavissa muuttuneena toimintana organisaatiossa, mikä voi joissain tapauksissa olla myös negatiivista. Levitt ja March (1988) puolestaan määrittelevät käsitteen kyvyksi tuoda johtopäätöksiä menneisyydestä tai kokemuksesta ja muuntaa ne rutiineiksi jotka johtavat tulevaisuuden toimintaa ja käyttäytymistä.

Kuten muissakin tietojohtamiseen liittyvissä käsitteissä, myös organisatorinen oppiminen on määritelty hyvin monella samansuuntaisella, mutta kuitenkin hieman eriävällä määritelmällä. Oppimisprosessin kehittämisen näkökulmasta Bartsch ym. (2013) tarjoavat tietointensiivisen, projektilähtöisen organisaation näkökulmasta käytännönläheisen määritelmän:

*”Tietointensiivisen, projektilähtöisen organisaation oppiminen tarkoittaa prosessia, jossa uusi, projektitasolla luotu tieto tuodaan organisaation käyttöön jakamalla, siirtämällä, jalostamalla, säilyttämällä ja uusiokäyttämällä se.” (Bartsch ym. 2013)*

Erityisen käytännönläheisen tästä määritelmästä tekee sen, että sen avulla oppimisen prosessi voidaan pilkkoa havainnollistaviin osatekijöihin, jotka kuitenkin kuvaavat oppimisprosessia verrattain todenmukaisesti:

- *Tiedon luominen* kuvaa projekteissa tai organisaatiossa tuotettua ja organisaation käyttöön kerättyä uutta tietoa (Nonaka ja Peltokorpi 2006), jota voidaan havainnollistaa Nonakan ja Takeuchin (1995) SECI-mallin neliosaisella prosessilla (luku 2.2).
- *Tiedon analysointi ja jalostus* kuvaavat tiedon levitystä organisaatiossa sen osalta toiselle, joka tapahtuu yksilöiden, ryhmien sekä organisaation osien välillä. Tätä prosessia voidaan kuvata Crossanin ym. (1999) oppimisen 4I-mallilla (luku 2.3).
- *Tiedon säilytys* kuvaa tiedon tallennusta ja säilymistä organisaatiossa. Tieto voi esiintyä organisaatiossa käsitteellisenä, toiminnallistettuna, kulttuurisena, ankkuroituna sekä kooditettuna tietona Blacklerin (1995) mallin mukaan (luku 2.4).

Nämä organisaation oppimisen kolme eri vaihetta luovat pohjan tämän tutkimuksen mallille, joista jokainen tarkastelee yhtä työn alatutkimuskysymystä. Bartsch'n ym. (2013) määritelmän mukaan nämä askeleet mahdollistavat tiedon uusiokäytön, jonka toteutuminen on osoitus organisaation oppimisprosessin onnistumisesta. Tiedon uusiokäytön mahdollistaminen on myös tämän työn tavoite, ja sen pohjalta pyritäänkin vastaamaan työn päätutkimuskysymykseen *”Miten rakennusliikkeen suunnittelun ohjauksen oppimista asuinrakentamisessa voidaan kiihdyttää tuotannon jatkuvan palautteen avulla?”*. Edellä mainittua kolmea oppimisen vaihetta käsitellään tarkemmin alaluvuissa 2.2 – 2.4.

Mm. Demarest (1997), Woiceshyn (2000) sekä Tserng ja Lin (2004) ovat tarkastelleet oppimisprosessia samantyylisten pääkohtien kautta, ja he muistuttavatkin, että pilkottaessa prosessi osatekijöihin on muistettava, että vaiheet kuitenkin liittyvät vahvasti toisiinsa ja että tiedon luomista, virtausta ja jalostusta sekä säilömistä tapahtuu oppimisprosessin jokaisessa vaiheessa. Tässä vaiheessa osatekijöitä on kuitenkin havainnollisuuden vuoksi mielekästä tarkastella erikseen, kunhan niiden yhteen kietoutuneisuus ja yksinkertaistuksen rajoitukset pidetään mielessä.

Rakentamisen kontekstissa Carrillon ym. (2013), Egbun ym. (2001) sekä Daven ja Koskelan (2009) mukaan oppiminen projekteista ilmenee konkreettisesti hallitulla syntyneen palautteen keruulla, sen aktiivisella analysoinnilla ja jakamisella sekä määrätietoisella uusiokäytöllä. Toisin sanoen myös rakennusliikkeen tietojohdamisen tehostamiseen päästään käsi juuri niiden teemojen tehostamisella, joihin tämän tutkimuksen alatutkimuskysymykset pyrkivät vastaamaan. Seuraavassa alaluvussa tarkastellaan tarkemmin oppimisprosessin vaiheiden yhteyttä rakennusalan oppimisen esteisiin.

### 2.1.3 Rakennusalan erityispiirteet ja oppimisen esteet

Vaikka rakennusala on vahvasti tietointensiivinen teollisuudenala jossa hyödynnettävää tietoa on tarjolla valtavasti, tekevät rakennusosalalle tyypilliset ongelmat tiedon kokonaisvaltaisesta hallinnasta haastavaa, jolloin valtava määrä tietoa hukataan (Dave ja Koskela 2009). Vaikka oppimisen tärkeys on tunnistettu ja sitä on tutkittu lähivuosina paljon, rakentamisen sirpaloituneisuus, projektilähtöisyys sekä tehtäväkeskeinen johtaminen tekevät tietojohdamisesta haastavaa (Forcada ym. 2013). Lisäksi Carrillo ja Chinowsky (2006) huomauttavat, että vaikka yritykset tunnistavat esimerkiksi virheiden kautta oppimisen merkityksen, edellä mainittu tehtäväkeskeisen johtamisen luoma ad hoc - kulttuuri tekee työkalujen käytöstä reaktiivista, mikä ei tue pitkäjänteistä oppimista.

Rakennusala on projektilähtöinen teollisuudenala, jossa useat sidosryhmät muodostavat hetkellisiä, uniikkeja poikkialaisia organisaatioita tuottaakseen palveluita tai tuotteita. Jokainen rakennusprojekti voidaan luokitella omaksi organisaatiokseen, joka jatkaa joko kokonaan, osittain tai ei ollenkaan yhteistyötä projektin päättymisen jälkeen. Projektipohjaisen organisaation tietojohdaminen voidaan jakaa karkeasti kahteen kategoriaan: tietojohdamiseen projektien sisällä sekä tietojohdamiseen organisaatioiden sisällä. (Kamara ym. 2002.) Organisaation oppimisen näkökulmasta projektilähtöisen organisaation tulisi pystyä hyödyntämään projektissa luotu tieto organisaatiotasolla, jotta se voi jatkuvasti kehittää itseään ja pysyä kilpailukykyisenä (Almeida ja Soares 2014).

Lukuisista haasteista ja esteistä huolimatta rakennusosalalle tyypilliset haasteet sisältävät myös mahdollisuuksia, joiden tuomat potentiaaliset hyödyt on myös huomioitu organi-

saatioissa. Kamara ym. (2002) ja Robinson ym. (2005) nostavatkin tietojohdamisen suurimmiksi motivaattoreiksi hiljaisen tiedon paremman hyödyntämisen, parhaiden käytäntöjen vakiinnuttamisen, uudelleentekemisen ja hukan minimoimisen, sekä jatkuvan parantamisen mahdollistamisen ja tuottavuuden kasvun, ja nämä teemat ovatkin Forcadan ym. (2013) mukaan alkaneet vähitellen näkyä yritysten toiminnassa. Tietojohdaminen tunnistetaan entistä useammin osaksi yrityksen ydinosaamista, joka tulisi yhdistää organisaation strategiaan (Dave ja Koskela 2009).

Jotta edellä mainittuihin tavoitteisiin voitaisiin päästä tehokkaammin, tulisi rakennusliikkeiden Reichin (2007) ja Egbun ym. (2001) mukaan kiinnittää entistä enemmän huomiota projektitoiminnan pidemmän aikavälin kehitykseen: yksittäisten projektien menestyksellä ei heidän mukaansa ole niin suurta merkitystä yrityksen menestyksen kannalta kuin mihin tämänhetkinen resurssien allokointi painottuu. Dave ja Koskela (2009) suosittelevatkin, että tietojohdamisen tulisi olla enemmän yritys- kuin projektikeskeistä, jotta parhaiden käytäntöjen jakaminen ja hyödyntäminen olisi mahdollisimman tehokasta ja hyödyllistä. Tämän tulisi ilmetä pitkän aikavälin tavoitteiden merkityksen korostamista kulttuurissa ja johtamisessa (Egbu ym. 2001), projektityön ulkopuolisen aktiivisen kommunikaation parantamisessa ja mahdollistamisessa (Dave ja Koskela 2009) sekä hiljaisen tiedon proaktiivisessa hyödyntämisessä ad hoc-työkalujen sijasta (Carrillo ym. 2013).

Kuten tietojohdamisen kokonaisuus, tiedon kerääminen ja uusiokäyttäminen projekteista ei myöskään useissa rakennusalan organisaatioissa ole niin tehokasta kuin sen pitäisi olla (Bartsch ym. 2013). Almeidan ja Soaresin mukaan (2014) projektit luovat erittäin suuren määrän tietoa niiden aikana, mutta tieto on usein jäsennelty tukemaan vain välittömästi projektin itsensä suorittamista. Kuitenkin, projektien loputtua, jäsennelty ja merkityksellinen informaatio, eli tieto, hajaantuu sidosryhmiin ja menettää suoran hyödyllisyytensä, jolloin luotua tietoa harvoin pystytään hyödyntämään muissa projekteissa. Heidän mukaansa tämä tehoton oppiminen johtaa ”informaatiolimboon”, jossa suuri määrä tärkeää tietoa jää jonnekin organisaation ja projektien väliin. Tällöin tietoa on suuri määrä inhimillisenä pääomana, muttei kuitenkaan sellaisessa muodossa joka voitaisiin hyödyntää seuraavissa projekteissa. (Almeida ja Soares 2014.)

Projektilähtöiselle, rakennusosalalla toimivalle organisaatiolle tyypillisiä tietojohdamisen ja oppimisen esteitä on esitetty taulukossa 1. Nämä esteet heijastuvat organisaatiossa motivaation laskuna ja haluttomuutena jakaa tietoa, varsinkin jos yrityksen käytännön mahdollistajat ovat ristiriidassa vaatimusten ja arvojen kanssa (Carrillo ja Chinowsky 2006, Egbu 2004). Tämä johtaa oppimisen tehottomuuteen ja siihen, että organisaatio joutuu ratkaisemaan jo kertaalleen ratkaistuja ongelmia aina uudestaan. Esteet on jaoteltu työn tutkimuskysymysten mukaan, ja niiden yhteyttä oppimisprosessin vaiheisiin tarkastellaan tarkemmin seuraavassa kolmessa alaluvussa.

On kuitenkin muistettava, että vaikka nämä ongelmat ovat rakennusalan yrityksille tyypillisiä, esiintyvät samat ongelmat myös muiden teollisuudenalojen projektilähtöisissä, tietointensiivisissä organisaatioissa (Kelleher ja Levene 2001). Esteiden luomiin haasteisiin yritetäänkin jatkuvasti vastata. Kasi ja Koivuniemi (2006) muistuttavat, että projekteissa opitaan uutta ja kerätään tietoa jatkuvasti paremmin, joka esteiden tuomista haasteista huolimatta kuitenkin säilyy suurissa määrin organisaatiossa hiljaisena tietona.

**Taulukko 1 Tietojohtamisen ja oppimisprosessin esteitä rakennusalaalla**

<b>Tietojohtamiseen ja oppimisen vaiheisiin liittyvät esteet</b>	<b>Havainnoitsija</b>
<b>Tietojohtamiseen liittyvät yleiset esteet</b>	
Kulttuuri, joka ei tue tiedon jakamista	Carrillo ja Chinowsky 2006, Carrillo ym. 2013, Egbu 2004, Hernandez-Mogollon ym 2010, Ajmal ym. 2010
Visio tietojohtamisesta puuttuu	Carrillo ja Chinowsky 2006, Carrillo ym. 2013, Egbu 2004, Ajmal ym 2010
Tietoa ei osata mitata	Egbu 2004
Standardiprosessien puute tiedonsiirrossa, erityisesti pienillä/kasvavilla yrityksillä	Carrillo ja Chinowsky 2006, Carrillo ym. 2013, Ajmal ym. 2010
Oppimisen osa-alueisiin panostetaan väärässä suhteessa	Carrillo ja Chinowsky 2006, Hari ym. 2004
<b>Tiedon luomiseen ja keräämiseen liittyvät esteet</b>	
Tietoa ei arvosteta tärkeänä voimavarana, sen keräämisen ja jakamisen hyötyä ja arvoa ei nähdä yksilötasolla	Egbu 2004, Tan ym. 2006, Ajmal ym. 2010, Carrillo ym. 2013
Tiedon jakamiseen ei motivoida, se ei ole osa arkista toimintaa	Tan ym 2006, Ajmal ym. 2010
Ei tarpeeksi aikaa tai muita resursseja kerätä tietoa	Carrillo ja Chinowsky 2006, Hari ym. 2004
Epäselvä prosessi luo tilanteen, jossa kaikki tieto yritetään dokumentoida	Haldin-Herregard 2000, Hari ym. 2004
<b>Tiedon analysointiin ja jalostukseen liittyvät esteet</b>	
Huono epäonnistumisen sietokyky, haluttomuus oppia virheistä, syytelyn kulttuuri	mm. Argyris ja Schön 1996, Cannon ja Edmonson 2001, Van Dyck 2005, Hernandez-Mogollon ym 2010
Keskitytään kysymään "miksi" kysymyksen "miten" sijasta, juurisyyanalyysin puute	Eriksson 2013, Henderson ym. 2013
Siiloutunut projektiympäristö, huono tiedon virtaus, tiedonsiirtoon projektien välillä ei ole työkaluja	Kamara ym. 2002, Kivrak 2008, Carrillo ym. 2013
<b>Tiedon säilömiseen ja uusiokäyttöön liittyvät esteet</b>	
Uusien, digitaalisten työkalujen hyötyä ei nähdä: aika tuntuu kuluvan turhaan dokumentointiin	Carrillo ym. 2013
”Teknofobia”: haluttomuus käyttää uusia digitaalisia työkaluja	Egbu 2004
Jalkautuksen toteutusta ei vastuuteta selkeästi	Paranagamage 2012, Carrillo ym. 2013
Luottamuksen puute ja ”Not invented here”-syndrooma: Haluttomuus hyödyntää muualla syntynyttä tietoa	Carrillo ja Chinowsky 2006, Carrillo ym. 2013



Loppuosa tästä luvusta pyrkii vastaamaan siihen, miten kolmea tietojohdamisen ja oppimisen kriittistä vaihetta - tiedon luomista, jalostusta ja säilömistä - pystyttäisiin tehokkaammin toteuttamaan rakennusalan kontekstissa. Tämä toteutetaan käsittelemällä oppimisprosessin vaiheita taulukossa 1 esitettyjen, jokaiselle vaiheelle tyypillisten esteiden kautta. Seuraavat kolme alalukua yhdistävät samalla yleisen tietojohdamisen ja organisaation oppimisen kirjallisuuden rakennusalan kontekstiin ja antavat mahdollisuuden soveltaa sitä tehokkaasti empirian ensimmäisessä syklissä.

## 2.2 Tiedon luominen ja palautteen kerääminen

Tiedon luominen kuvaa projekteissa tai organisaatiossa tuotettua ja organisaation käyttöön kerättyä tietoa (Nonaka ja Peltokorpi 2006), jota voidaan havainnollistaa Nonakan ja Takeuchin (1995) SECI-mallin neliosaisella prosessilla (kuva 7). Vaikka tiedon luomista tapahtuu oppimisprosessin jokaisessa osassa (Gammelgaard ja Ritter 2005), tarkastellaan tässä työssä mallia erityisesti palauteprosessin alkupään, eli projektin ja yksilön näkökulmasta. Malli on erityisen havainnollinen tarkasteltaessa sitä, miten yksilöissä ja projekteissa syntyvä hiljainen tieto pystytään valjastamaan tehokkaasti organisaation käyttöön muuntamalla inhimillinen pääoma rakennepääomaksi. Tiedon luominen on dynaaminen toiminnasta ja vuorovaikutuksesta koostuva prosessi, ja malli koostuu neljästä osasta: *sosialisaatio* (socialisation), *ulkoistaminen* (externalisation), *yhdistäminen* (combination) ja *sisäistäminen* (internalisation) (Nonaka ja Takeuchi 1995).



Kuva 7 Tiedon luomisen SECI-malli (Nonaka ja Takeuchi 1995)

*Sosialisaatiossa* yksilöiden välinen hiljainen tieto välittyy sosiaalisessa, epämuodollisessa vuorovaikutuksessa yksilöltä toiselle. Vuorovaikutustilanne voi koostua esimerkiksi keskusteluista, yhdessä tekemisestä, yhteisten kokemusten jakamisesta tai havainnoinnista, ja siirretty tieto esiintyy yleensä taitotiedon (*know-how*) tai mentaalisten mallien muodossa. Sosialisaatiolle tyypillistä on vaihdettavan tiedon epämuodollisuus sekä se, että tieto välittyy useimmiten läheisten työkavereiden tai tiiviiden ryhmien sisällä. Sosialisaatiota on sen epämuodollisuuden vuoksi vaikea hallita organisaatiotasolla, mut-

ta sen kehittymistä voidaan tukea esimerkiksi ryhmäytymisellä sekä turvallisen ilmapiirin luomisella. (Nonaka ja Takeuchi 1995.) Lave ja Wenger (1998) korostavat sosiaalisaation merkitystä henkilökohtaisessa oppimisessa: osallistuminen organisaatiolle merkitykselliseen toimintaan yksilö omaksuu samalla yhteisön toimintatapoja ja "kasvaa" yhteisön jäseneksi.

*Ulkoistamisessa* yksilön sisäinen tieto muuntuu tai kiteytyy näkyväksi tiedoksi. Tämä voi tapahtua esimerkiksi artikuloimalla ja käsitteellistämällä, jolloin yksilöiden hiljainen tieto kiteytyy näkyväksi kielikuvien, analogioiden, metaforien ja mallien avulla. Organisaation tiedonluomisen näkökulmasta ulkoistaminen on yksi tärkeimmistä oppimisen vaiheista, sillä näkyvä ja käsitteellistetty tieto luo pohjan tiedon jakamiselle tehden tiedosta yleisesti ymmärrettävää ja tulkittavaa. Ulkoistamista voidaan edesauttaa luomalla mahdollisuus monimuotoiseen ryhmätyöskentelyyn ja vapaaseen ideointiin työssä. (Nonaka ja Takeuchi 1995.)

*Yhdistämisessä* uutta kiteytettyä, näkyvää tietoa voidaan yhdistää jo olemassa olevaan tietoon ja koota se osaksi laajempaa kokonaisuutta. Tiedon vaihto, yhdistely ja organisointi voi tapahtua esimerkiksi dokumenttien, tietokantojen, palaverien tai muun keskustelun välityksellä. Samalla jo olemassa olevaa tietoa yhdistetään ja analysoidaan, jolloin muodostuu jälleen uutta tietoa. Yhdistämisvaihe koostuu kolmesta eri osasta: aluksi tietoa kerätään ja yhdistellään, jonka jälkeen uusi tieto jaetaan projektissa tai organisaatiossa. Lopuksi tieto muunnetaan organisaatiota paremmin hyödyttävään muotoon. (Nonaka ja Takeuchi 1995, Nonaka ym. 1996)

*Sisäistämisessä* näkyvä tieto muuntuu taas hiljaiseksi tiedoksi, kun yksilöt ottavat uuden näkyvän tiedon käyttöön työssään. Tällöin yksilöt omaksuvat uuden jaetun tiedon ja sitovat sen osaksi prosesseja ja päivittäistä toimintaa. Sisäistäminen voi tapahtua esimerkiksi koulutusten ja perehdyttämistapahtumien kautta. On kuitenkin huomattava, että formaali koulutus ei vielä takaa näkyvän tiedon muuntumista hiljaiseksi, vaan tapahtuu usein vasta tiedon siirron jälkeen, kun yksilö oppii hyödyntämään näkyvää tietoa käytännössä. Sisäistämisen jälkeen sykli alkaa alusta, ja oppiminen siirtyy seuraavalla tasolle jatkuvana prosessia. (Nonaka ja Takeuchi 1995.)

Vaikka SECI-malli on organisatorisen oppimisen tutkimuksessa laajalti käytetty ja hyödynnetty oppimismalli (Nonakan ja Takeuchin 1995 teokseen on viitattu yli 40 000 kertaa), on se kerännyt osakseen myös kritiikkiä. Schutt (2003) kritisoi SECI-mallia erityisesti siitä, että mallissa ei ole huomioitu ulkoista voimaa, organisaation ulkopuolelta tulevaa tietoa, joka pitää oppimisprosessin liikkeessä. Martin ja Root (2009) muistuttavat, että rakennusalan kontekstissa tätä ulkoista tietoa saadaan kuitenkin erityisen paljon uusista projekteista ja niihin osallistuvilta sidosryhmiltä, jolloin mallin soveltuvuus rakennusalan kontekstin on tältä osin perustelua. Projektityöympäristössä erityisesti formaali ja epäformaali kommunikaatio eritaustaisten ihmisten välillä eri organisaatiosta mahdollistavat tehokkaan sosiaalisaation, jonka ansiosta oppimissykli pysyy liikkeessä ja hyvin hallittuna tämä liike voi olla muita teollisuudenaloja jopa huomattavasti voimakkaampaa (Martin ja Root 2009). Vaikka oppimista rakennusalla pidetään yleisesti haastavana, on sille SECI-mallin teoreettisen tarkastelun pohjalta erittäinkin hyvät edellytykset. Projektien laajassa sidosryhmäverkossa tiedonjohtaminen on monimutkaista, mutta samalla tarjoaa erinomaisen mahdollisen oppia ja kehittää toimintaa, kunhan tätä suhdettäomaa pystytään hallitsemaan tehokkaasti.

Rakennusalan kontekstissa tiedon luomiseen ja keräämiseen liittyvät esteet esitettiin taulukossa 1:

- *Este 1:* Tietoa ei arvosteta tärkeänä voimavarana, sen keräämisen ja jakamisen hyötyä ja arvoa ei nähdä yksilötasolla
- *Este 2:* Tiedon jakamiseen ei motivoida, se ei ole osa arkista toimintaa
- *Este 3:* Ei tarpeeksi aikaa tai muita resursseja kerätä tietoa
- *Este 4:* Epäselvä prosessi luo tilanteen, jossa kaikki tieto yritetään dokumentoida

Palautteen keräämiselle voidaan määritellä käytäntöjen ja teknologioiden näkökulmasta kolme tärkeintä vaatimusta: matalat kustannukset, matala työkuorma sekä toisaalta suuri hyödynnettävyys eli korkea tarkkuus, objektiivisuus ja jatkokäytettävyys (Tan ym. 2006), joiden implementointi palautejärjestelmään auttaa ehkäisemään oppimisen esteiden syntymistä:

- *Matalat kustannukset:* uudet palautteenkeruun työkalut eivät saisi olla kalliita, ellei niiden taloudellista hyötyä pystytä selkeästi rahallisesti määrittämään. Tämä on vaikeaa erityisesti tilanteessa, missä palautekanava yritetään implementoida itsenäisesti: palautekanava harvoin tuottaa rahallista hyötyä, ellei palautteen hyödyntämistä pystytä myös todentamaan. (Tan ym. 2006.) Ideaalisessa tapauksessa työkalut rakennetaan hyödyntämään jo olemassa olevaa infrastruktuuria, jolloin investointi- ja uudelleen koulutuskulut voidaan minimoida. Matalat kustannukset auttavat ehkäisemään esteitä 1 ja 3, jolloin yksilöiden ja organisaation ei tarvitse investoida jo valmiiksi niukkoja resursseja uusien työkalujen käyttöönottoon.
- *Matala työkuorma:* palautteenkeruun ei tulisi aiheuttaa turhaa ylimääräistä työkuormaa, ja rakennusosalalle tyypillisesti eniten hiljaista tietoa hallitsevat avainhenkilöt ovat usein jo muutenkin ylikuormittuneita (Tan ym. 2006, Dave ja Koskela 2009). Robinsonin ym. (2005) ehdottavatkin palautteenkeruun vastuun jakamista myös muulle henkilöstölle. Tämä saattaa aluksi olla vaikeaa, mutta pitkällä aikavälillä kuitenkin välttämätöntä. Toisaalta palautteen keruun vaatimaa manuaalista työtä voidaan vähentää automatisoimalla työtä esimerkiksi uusien teknologioiden avulla (Robinson ym. 2005). Matala työkuorma auttaa ehkäisemään esteitä 2 ja 3, jolloin työntekijät eivät koe tiedon keräämistä ylimääräiseksi, arjesta irralliseksi ja turhaan kuormittavaksi vaivaksi.
- *Korkea hyödynnettävyys:* Tanin ym. (2006) mukaan kerätty palaute tulisi olla tarkkaa, objektiivista ja helposti jatkokäytettävää. Ennen tiedon analysointia, tulee tieto myös mahdollisesti validoida ja suodattaa. Toisaalta kerätty tieto tulisi olla jo valmiiksi standardoidussa muodossa, jotta sen validointi voidaan suorittaa tehokkaasti. Dave ja Koskela (2009) jatkavat, että hyödynnettävyyttä pystytään selvästi parantamaan palautteen keruun reaaliaikaisuudella sekä mahdollisimman välittömällä yhteistyöllä, jolloin palautteesta keskustelu heti tiedonsiirtoprosessin alkuvaiheessa on mahdollisimman vaivatonta. Korkea hyödynnettävyys ehkäisee erityisesti esteitä 1 ja 4, jolloin työntekijät pystyvät näkemään palautteenkeruun hyödyt kuitenkin niin, että vain relevantti tieto dokumentoidaan.

Tiedosta tulisi tunnistaa siis oleelliset, jatkokäytettävät osat jo luomis- ja keräämisvaiheessa. Harin ym. (2004) mukaan tämä ei kuitenkaan tarkoita tiedon suodattamista suurilla lisäresursseilla, vaan ennemminkin toimivan prosessin luomista, joka mahdollistaa

halutun tiedon virtaamisen projektista organisaation käyttöön mahdollisimman vaivattomasti. Hari ym. (2004) ehdottavat, että edellä mainittujen vaatimusten lisäksi palautteenkeruujärjestelmän luomisen tulisi käsittää kolme eri vaihetta, joiden avulla järjestelmä pystytään yhdistämään yrityksen tietostrategiaan ja samalla ehkäisemään palautteenkeruun esteitä entistä tehokkaammin.

- *Tunnista tieto jota halutaan kerätä ja suodata tieto jatkokäyttöä varten.* Kamaran ym. (2002), Harin ym. (2004) ja Mäen (2008) mukaan organisaation tulisi palautteen keruussa aloittaa kysymällä ”Mitä ja millaista tietoa organisaatio tarvitsee?” Vastaus tähän kysymykseen tulisi löytyä organisaation oppimis- ja tietojohdamsstrategiasta. Tämä kysymys toimii myös ensimmäisenä suodattimena ja poistaa tarpeen kerätä kaikki saatavilla oleva palaute. Palautteenkeruun toteuttaminen strategiasta lähtien mahdollistaa sen, että prosessi itsessään on suodattanut jo suurimman osan tiedosta. Näin suodatettavan tiedon määrä on inhimillinen, ja saatavilla oleva tieto voidaan esimerkiksi jaotella ja strukturoida jatkokäyttöä paremmin tukeväksi (Hari ym. 2004). Tämä ehkäisee erityisesti estettä 4.
- *Yhteyden luominen tietojohdamsstrategiaan.* Palautteen keruu tulisi toteuttaa sille soveltuvan oppimis- ja tietojohdamsstrategian kautta (Hari ym. 2004), joita tarkastellaan tarkemmin luvussa 2.5. Samalla tulisi tunnistaa SECI-mallin mukaisten tiedon luomisen syklien haluttu suhde palautteen keruussa, sekä myös organisaation ominaiset vahvuudet implementoida valittu palautteenkeruumalli. Tämä ehkäisee erityisesti estettä 1, kun tiedon keräämiseen tärkeys pystytään tuomaan esiin jo oppimisprosessin alkuvaiheessa.
- *Palautteenkeruumallin implementointi sille soveltuvien työkalujen avulla.* Palautteenkeruun työkalut voidaan jakaa karkeasti kahteen eri luokkaan: tekniikoihin ja teknologioihin (Hari ym. 2004). Tekniikoihin kuuluvat esimerkiksi kokouskäytännöt ja muut toimintatavat, kun taas teknologiat kuvaavat esimerkiksi työkaluja ja sovelluksia. Toisaalta se, hyödynnetäänkö palautteen keruussa teknologiaa, ei tulisi olla ensisijainen kysymys: työkalujen tulisi olla tarpeen ja strategisten tavoitteiden lopputulos, ei itseisarvo. Tekniikoiden ja teknologioiden valintapäätös tulisi tapahtua siis vasta tässä vaiheessa, jolloin eri työkalujen hyödyt on selkeästi sidottu organisaation valitsemaan tietojohdamsstrategiaan. *Kodifikaatioon* panostava strategia voi hyödyntää esimerkiksi projektipankkeja ja puutelistoja pääasiallisina palautteenkeruutyökaluina, kun taas *personalisaatioon* painottuva strategia hyödyntää todennäköisemmin työntekijöiden henkilökohtaisia muistiinpanoja, fasilitoituja tilaisuuksia tai yhdessä kirjoitettuja tapauskuvauksia palautteenkeruuvälineinä. SECI-mallin mukaisesti kodifikaatioon panostava strategia hyödyntää pääasiallisesti tiedonluomisprosessissa yhdistämistä (näkyvästä näkyväksi) ja sisäistämistä (näkyvästä hiljaiseksi) kun taas personalisaation panostava strategia hyödyntää ulkoistamista (hiljaisesta näkyväksi) sekä sosialisatiota (hiljaisesta hiljaiseksi). (mm. Hansen ym. 1999, Von Krogh ym. 2001.) Tietojohdamsstrategiaa, kodifikaatiota ja personalisaatiota tarkastellaan tarkemmin luvussa 2.5. Palautteenkeruun työkalujen tarkastelu tieto- ja tietojohdamsstrategian näkökulmasta auttaa organisaatiota vastamaan edellä esitetyihin kolmeen tärkeimpään palautejärjestelmän vaatimukseen, jolloin se auttaa ehkäisemään jokaista neljää estettä.

Palautejärjestelmän luominen tehokkaaksi ja samalla kokonaisvaltaiseksi ei ole helppoa. Projekteissa luodun tiedon keruu on kuitenkin ensimmäinen askel tehokkaaseen organisaation oppimiseen. Samalla palautteen keruun tulisi tapahtua oppimisstrategian ehdoilla, jolloin se tukee myös seuraavia prosessin vaiheita mahdollisimman hyvin. Drucker (1993) muistuttaa, että palautteen keruun motivointi päivittäisessä työssä on myös oleellista palautteen keruun tehokkuuden kannalta: prosessille annettavat resurssit ovat usein pois muista työntekijöiden tärkeistä tehtävistä, joten konkreettisten hyötyjen esille tuonti ja mielekkyys palautteen keruuseen ovat ensisijaisen tärkeitä tekijöitä. Hari ym. (2004) muistuttavat, että tehokas palautejärjestelmä ei ole helppo implementoida, mutta pitkällä aikavälillä kuitenkin elintärkeää.

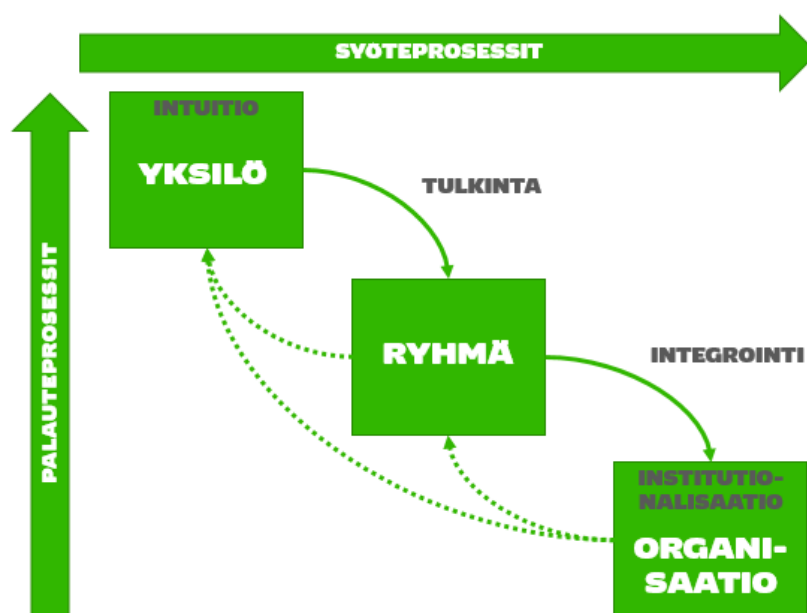
Tässä alaluvussa tarkasteltiin tiedon luomista ja palautteen keruuta projektipohjaisen rakennusalan organisaation näkökulmasta. Luvun alussa esitetty SECI-malli auttaa ymmärtämään, miten tietoa rakennusprojekteissa luodaan ja antoi edellytykset tarkastella tehokasta palautekanavaa itse palautekanavan vaatimuksen sekä sen luomisprosessin kannalta. Tämä auttaa vastamaan tutkimuksen ensimmäiseen alatutkimuskysymykseen ”*Miten jatkuvaa palautetta voidaan kerätä ja siirtää projekteista johdonmukaisemmin ja tehokkaammin?*” Crossan ym. (1999) sekä Gammelgaard ja Ritter (2005) kuitenkin muistuttavat, että vaikka oppiminen alkaa tiedon luomisella ja keräämisellä yksilö- ja projektitasolta, varsinainen organisatorinen oppiminen sijoittuu kuitenkin ryhmätasolle sekä ilmenee tiedon säilymisenä organisaatiotasolla. Tätä yksilön, ryhmän ja organisaation muodostamaa kokonaisuutta tarkastellaan seuraavassa alaluvussa.

### 2.3 Tiedon analysointi ja jalostus

Nonakan ja Takeuchin (1995) SECI-mallissa keskeistä on, että innovaatiot ja kehitysmallit syntyvät aina yksilöille. Vaikka yksilön oppiminen organisaatiossa ja organisaation oppiminen liittyvät vahvasti toisiinsa (Tsang 1997), ne eivät ole kuitenkaan sama asia niin kuin usein käsitetään. Vaikka organisaationaalinen tieto käytännössä katsoen koostuu yksilöiden tiedosta, se ei kuitenkaan ole niiden summa vaan nimenomaan yksilöllisen tiedon kytkeminen organisaation kontekstiin määrittää sen hyödyllisyyden (Gammelgaard ja Ritter 2005). Tämän vuoksi pelkkä yksilöiden välisen tiedonsiirron ja palautteen keruun ymmärtäminen ei riitä, vaan kokonaisuutta tulee tarkastella myös ryhmien sekä organisaation näkökulmasta (Scott ja Davis 2007): tarvitaan verkostoja ja ryhmiä, joiden avulla yksilöiden tieto saadaan tehokkaasti jalostumaan organisaation käyttöön ja muovautumaan organisaation oppimiseksi. mukaan tieto voidaan jakaa kärkeasti yksilölliseen ja organisationaaliseen. Oikarisen (2008) mukaan työntekijöiden ratkaistessa ongelmia itsenäisesti tieto ei itsessään jalostu organisaatiota hyödyttäväksi tiedoksi, vaan tiedon virtausta ja jalostusta pitää pystyä järjestelmällisesti tukemaan. Näin organisaatio pystyy hyödyntämään täysmääräisesti jo kerran ratkaistuja ongelmia ja välttämään samoja virheitä. Tässä alaluvussa käsitellään tiedon siirtymistä sekä sen analysointia organisaatiossa yksilö- ryhmä- ja organisaatiotasojen välillä.

Crossan ym. (1999) ovat esittäneet oppimisen tapahtuvan yksilön, ryhmän ja organisaation välillä neljän eri prosessin kautta (kuva 8): *Intuitiossa* yksilöt havaitsevat kokemus- tensa kantta samankaltaisuuksia ja eroja sekä hahmottavat erilaisia muotoja ja malleja toiminnassa, jolloin asiat kytkeytyvät toisiinsa mahdollisesti uudella tavalla. Tämä vastaa tiedon luonnin vaihetta, joka on rinnastettavissa SECI-mallin prosesseihin. *Tulkinnassa* yksilöt tuovat tiedon muille sanallisesti tai toiminnan kautta, joka tuo tiedon ryhmätasolle mutta samalla auttaa myös yksilöä artikuloimaan ja käsittelemään tietoa, luo-

den samalla myös uutta tietoa. *Integroinnissa* tiedosta syntyy ryhmän jäsenten kesken yhteinen näkemys, joka muovautuu jatkuvan toiminnan ja keskustelun kautta. Samalla ryhmä jakaa näkemystään myös muille organisaation osille. Oppimisesta organisaatio-naalista tekee *institutionalisoiminen*, jossa levinnyt yhteinen näkemys kiinnittyy organisaation rutiineihin, systeemeihin ja prosesseihin. (Crossan ym. 1999.) Toisin sanoen, tiedon virtaus yksilöltä ryhmälle ja edelleen organisaatiolle on inhimillisen pääoman muovaamista rakenteelliseksi pääomaksi. Tiedon virtauksen yhteydessä ja ennen sen säilömistä tiedonarvoa organisaatiolle voidaan lisätä *jalostamalla* tietoa käyttötarkoitukseensa sopivammaksi. Tiedon jalostaminen käsittää oleellisen tiedon valitsemista, suodattamista ja optimointia ennen sen varastointia (King 2009), ja jalostuksen on huomattu tapahtuvan tehokkaimmin ja luontaisimmin ryhmätasolla (Wenger 2004).



Kuva 8 Tiedon virtauksen dynaaminen prosessi ((Crossan ym. 1999)

Organisaation tiedon virtauksessa ja oppimisessa keskeisenä tekijänä ovat siis ryhmät, jotka mahdollistavat yksilön luoman tiedon analysoimisen, jalostamisen ja siirtymisen koko organisaatiota hyödyttäväksi rakennepääomaksi. Lave ja Wenger (1998) vievät ajatuksen vielä hieman pidemmälle: hänen mukaansa organisaation oppiminen tapahtuu suurilta osin juuri ryhmissä, jotka muodostavat tulkinta- ja integrointivaiheessa oppimisen sosiaalisen kontekstin ja mahdollistavat tiedon jalostumisen ja oppimisen organisaation ja yksilön välillä. Lave ja Wenger (1998) nimittävät näitä oppimista tukevia ryhmiä *käytäntöyhteisöiksi* (communities of practise), jotka koostuvat tiiviisti keskenään säännöllisesti toimivista yksilöistä, jotka toimivat yhteisten tavoitteiden eteen. Käytäntöyhteisö voi siis koostua joko formaaleista työryhmistä, kuten projektitiimeistä, mutta myös epävirallisista yhteisöistä kuten projekti- ja yksikkörajat ylittävästä työkaveriporukasta, jotka ratkovat työssään samankaltaisia ongelmia. Von Kroghin ym. (2001) mukaan käytäntöyhteisöt kehittyvät usein organisaatiokulttuurin myötä. Tämä mahdollistaa yhteisten mielenkiintojen pohjalta kehittyvää sosiaalista kanssakäymistä, joka luo mahdollisuuden innovaatiolle ja ideakehitykselle mutta myös muiden jo olemassa olevan tiedon hyödyntämiselle. Quintasin (2005) mielestä käytäntöyhteisöjen mahdollistava oppiminen ei kuitenkaan saa organisaatioissa tällä hetkellä tarpeeksi huomiota. Käytäntöyhteisöjä sekä niiden luomaa arvoa tulisi pystyä paremmin tunnistamaan ja edesauttamaan,

esimerkiksi jättämällä aikaa erityisesti reflektiolle sekä virallisissa että epävirallisissa tilanteissa (Kuronen-Mattila ym. 2012).

Rakennusalan kontekstissa tiedon analysointiin ja jalostukseen liittyvät esteet esitettiin taulukossa 1:

- *Este 1:* Huono epäonnistumisen sietokyky, haluttomuus oppia virheistä, syytelyn kulttuuri
- *Este 2:* Keskitytään kysymään "miksi" kysymyksen "miten" sijasta, juurisyyanalyysin puute
- *Este 3:* Siiloutunut projektiympäristö, huono tiedon virtaus, tiedonsiirtoon projektien välillä ei ole työkaluja

Loppuosa tästä aluvusta käsittelee sitä, miten tietoa pystytään erityisesti ryhmätasolla jalostamaan niin, että tiedon tehokas virtaus on mahdollista organisaatiossa. Tämä tehdään tarkastelemalla kolmea estettä rakennusalan kontekstissa samalla etsimällä niille ratkaisu oppimisen kiihdyttämisen näkökulmasta.

### **Este 1: Virheistä oppiminen**

Vaikka epäonnistumisista oppiminen ja avoin suhtautuminen omiin virheisiin tunnistettu jo pitkään organisaation kehittymisen kannalta kriittiseksi taidoksi, yrityksiä jotka pystyvät oppimaan epäonnistumisesta systemaattisesti on kuitenkin hyvin vähän (Cannon ja Edmondson 2001, Van Dyck ym. 2005). Organisaation täytyy oppia hyväksymään muutkin kuin onnistuneet suoritukset, jos se haluaa kehittyä pitkällä aikavälillä. Toisaalta virheistä oppiminen edellyttää myös sitä, että epäonnistumiset pystytään huomioimaan myös ryhmä- ja organisaatiotasolla, sillä jos vain yksilö itse oppii virheestä, saman virheen tekee todennäköisesti uudestaan joku muu. (Garvin 2003.)

Suuri syy virheistä oppimisen vaikeuteen on Cannonin ja Edmonsonin (2001) sekä Harin ym. (2004) mukaan se, että yrityksen johtamismallit eivät mahdollista rakentavaa epäonnistumista keskustelua, analysointia ja näin tapahtuvaa oppimista: virheistä keskustellessa yleisten häpeän ja epäonnistumisen tunteiden ehkäisy vaatii purkutilaisuuksien erinomaista fasilitointia, jotta osallistujat uskaltavat tuoda omia epäonnistumisiaan esille. Virheistä keskustellessa tulisikin siis pyrkiä hyödyntämään systemaattisia toimintatapoja, joissa ihannetilanteissa syyllisen etsinnän sijasta yhteisenä tavoitteena on systeemin kehittäminen sekä virheiden syiden selvittäminen, sillä muuten systeemiä ei muuteta ja virheet toistuvat (Van Dyck ym. 2005). Tjosvold ym. (2004) toteavatkin, että tiimien ja sitä kautta organisaation oppimisessa avoimuus ja vastavuoroisuus ovat oppimisen tärkeimpiä tekijöitä, jotka osaltaan luovat psykologista turvallisuutta. Tämä edellyttää kuitenkin myös läpi organisaation tukevaa ilmapiiriä, jossa virheiden esille tuomisesta ei rangaista, vaan sitä vastoin siitä jopa palkitaan (Tucker ja Edmondson 2003). Kuitenkin, Cannon ja Edmonson (2001) ovat sitä mieltä, että jopa kaikkein parhaiten virheitä käsittelevissä organisaatioissa virheisiin reagointi on korkeintaan neutraalia, joka ei vielä ruoki virheistä oppimisen kulttuuria.

Isojen, katastrofaalisten virheiden etsimisen lisäksi organisaation tulisi päivätasolla keskittyä myös pienten poikkeamien havainnointiin. Cannonin ja Edmonsonin (2005) mukaan organisaation kyky oppia onkin parhaiten mitattavissa siitä, miten organisaatio reagoi sekä pieniin että isoihin epäonnistumisiin sen sijaan, että keskittyttäisiin pelkäs-

tään isojen katastrofaalisten epäonnistumisien seuraamiseen. Sitkin (1992) jatkaa toteamalla, että yksi tärkeimmistä syistä siihen miksi organisaatioiden on vaikea oppia epäonnistumisista on juuri se, että ne eivät rakentavasti kiinnitä tarpeeksi huomioita jatkuviin, pieniin poikkeamiin: nämä toimivat usein ”varoituserkkeinä” isommille poikkeamille, ja niiden ehkäisemisellä useat isommat, katastrofaaliset epäonnistumisen olisivat pitkällä aikavälillä estettävissä. Tuckerin ja Edmonsonin (2003) mukaan tiimien ja organisaatioiden oppimien vaatiikin pienten epäonnistumisten jatkuvaa identifiointia, jota ilman suuria epäonnistumisia on hyvin vaikea välttää. Suurin osa yksilöistä, tiimeistä ja organisaatioista ovatkin hyvin kyvykkäitä peittämään pieniä virheitä, mikä hankaloittaa oppimista huomattavasti (Tucker ja Edmonson 2003, Leonard-Barton 1995).

Cannon ja Edmonson ovat tarkastelleet virheistä oppimista sosiaalisten ja teknisten systeemien kautta, joihin liittyvät esteet ja kehitysehdotukset on esitetty taulukossa 2. Tiedon jalostuksen kannalta esiin nousevat erityisesti psykologisen turvallisuuden kasvataminen, virheiden esille tuomiseen kannustaminen sekä sellaisten rakenteiden luominen, jotka mahdollistavat tehokkaan ja puolueettoman virheiden analysoinnin. Nämä tekijät tukevat aiemmin esitettyä väitettä siitä, että käytäntöyhteisöjen tapaisten ryhmien toiminnan mahdollistaminen on organisaation oppimisen kannalta tärkeässä osassa.

**Taulukko 2 Virheistä oppimisen sosiaaliset ja tekniset esteet (mukailtu Cannon ja Edmondson 2005)**

	<b>Virheiden tunnistaminen</b>	<b>Virheiden analysointi</b>	<b>Kokeiluiden implementointi</b>
Esteet sosiaalisissa systeemeissä	Uhkat itsetunnolle estävät henkilökohtaisten virheiden tunnistamista, virheistä oppimista huonosti tukeva organisaatiokulttuuri estää virheiden esille tuontia	Tehoton ryhmäprosessi rajoittaa virheistä keskustelua ja tätä kautta oppimista	Organisaatio rankaisee epäonnistuneista kokeiluista tehostaa virheistä oppimista, joka estää jatkotoimenpiteiden implementointia tulevaisuudessa
<i>Kehitysehdotukset</i>	<i>Psykologisen turvallisuuden kasvattaminen organisaation käytäntöjen kautta: virheiden esilletuonnista palkitseminen, esimiesten valmennustaitojen kehittäminen, virheiden esilletuonti oppimisen työkaluna</i>	<i>Ryhmän dialogia ja yhteistä oppimista tukevan fasilitoinnin mahdollistaminen, investoiminen ryhmäoppimisen työkaluihin</i>	<i>Kokeilujen tulokset tulisi julkistaa laajalti organisaatiossa, olivat ne hyviä tai huonoja, näin edesauttaen virheistä oppimisen kulttuuria</i>
Esteet teknisissä systeemeissä	Monimutkaiset systeemit tekevät pienien virheiden syy-seuraussuhteiden näkemisestä haastavaa	Virheistä oppiminen intuitiivisesti on luontaisesti ihmisille haastavaa, puutteellinen tekninen tietotaito	Organisaatioilla ei ole kykyä luoda tehokkaita kehitystoimenpiteitä
<i>Kehitysehdotukset</i>	<i>Organisaation tulisi luoda objektiivista dataa keräävä systeemi, joka mahdollistaa poikkeamien havaitsemisen</i>	<i>Organisaatioon tulisi luoda rakenteita, jotka mahdollistavat tehokkaan virheiden analysoinnin ryhmässä</i>	<i>Organisaation tulisi tunnistaa ja kouluttaa avainhenkilöitä toimimaan asiantuntijoina sisäisessä kehityssuunnittelussa</i>

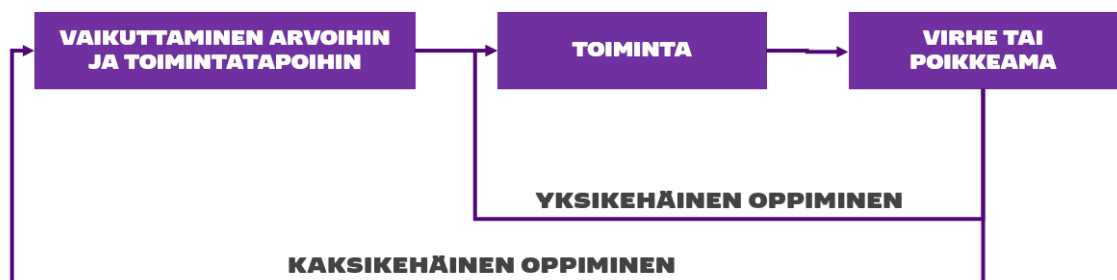


## Este 2: Juurisvyöanalyysin puute

Rakennusalan organisaatiot ovat hyvin vahvasti projektiorientoituneita ja keskittyneitä lyhyen aikavälin tavoitteiden saavuttamiseen projektien tehostamisen kautta, jolloin resurssit pitkän aikavälin kehittämiseen ja oppimiseen jäävät taka-alalle (Henderson ym. 2013). Samalla projektit yrittävät oppia vain omista virheistään, joka on kuitenkin projektien sirpaloitumisesta, pitkistä sykleistä ja uniikista luonteesta johtuen tehotonta. Toisin sanoen, organisaatiot hyödyntävät tietojohtamisessaan pelkästään yksikehäisiä oppimisprosesseja kaksikehäisten prosessien kustannuksella (Argyris ja Schön 1996).

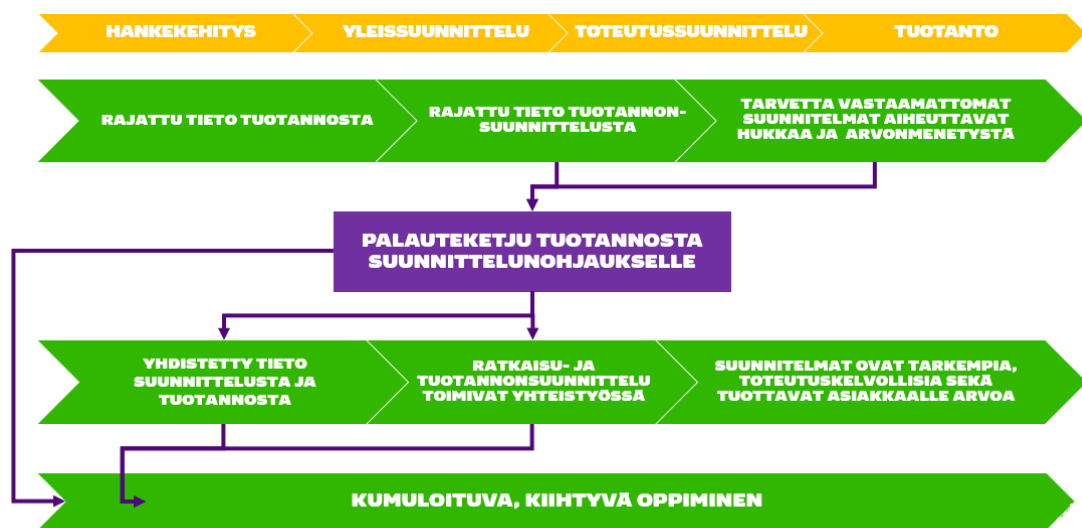
*Yksikehäinen oppiminen* kuvaa tilannetta, jossa virheen tai poikkeaman tapahtuessa korjaustoimenpiteet kohdistuvat virheelliseen toimintaan, jolloin yksilö samalla oppii toteuttamaan tietyn tehtävän paremmin. Vaikka myös tämän tyylinen toiminta synnyttää yksilön oppimista, ei se kuitenkaan ole kovinkaan tehokasta. Yksikehäisen oppimisen kannustama itsenäinen ongelmanratkaisu, virheiden peittely muilta sekä oman edun ajaminen luovat ympäristön, jossa virheistä ei juurikaan kannata puhua tai omia epäonnistumisia tuoda esille. Tämä johtaa pitkällä aikavälillä osaoptimointiin sekä siihen, ettei organisaatio voi kollektiivisesti hyödyntää poikkeamia oppimisessa. (Argyris ja Schön 1996.) Koski (2007) ja Järvinen ym. (2002) kuvaavat yksikehäistä oppimista ”vallitsevan strategian puitteissa oppimiseksi”, jolloin toimintaa kyllä tehostetaan, mutta toisaalta toimintaa ei millään tavalla osata tai uskalleta kyseenalaistaa.

Argyris ja Schön (1996) sekä Kululanga ym. (2008) kuvaavat *kaksikehäistä oppimista* puolestaan tilanteeksi, jossa virhe tai poikkeama johtaa organisaation arvojen ja toimintatapojen kyseenalaistamiseen (kuva 9). Virheitä ei pelkästään korjata, vaan ne nähdään myös mahdollisuutena etsiä juurisyytä vallitseville ongelmille sekä tilaisuutena kehittää virheitä aiheuttaneita prosesseja ja menettelytapoja. Tämä kannustaa ennestään uudistumiseen ja kykyyn oppia virheitä, jolloin keskiössä on pitkän aikavälin yhteinen kehittyminen lyhyen aikavälin osaoptimoinnin sijasta. Ojala (1995) sekä Argyris ja Schön (1996) ehdottavat, että kaksikehäinen oppiminen alkaa toimintamallista jossa korjaustoimenpiteitä ei tehdä suoraan käsillä olevaan asiaan, vaan keskitytään korjaamaan syvempiä toimintaohjeita ja normeja. Tämä synnyttää Ojalan (1995) mukaan positiivisen oppimisen kehän, jolloin voidaan pitkällä aikavälillä puhua oppimisen kiihdyttämisestä. Tämä voi Tuckerin ja Edmonsonin (2003) mukaan toteuttaa yksinkertaisimmillaan tarjoamalla työntekijälle resursseja selvittää myös ongelman perisyys, sekä mahdollistamalla jatkuva keskustelu virheistä esimiesten sekä muiden työntekijöiden kanssa. Burgoyne ym. (1991) kuitenkin muistuttavat, että kaksikehäinen oppiminen on henkisesti työlästä ja varsinkin ajattelutavan muuttaminen yksikehäisestä kaksikehäiseksi oppimiseksi vaatii energiaa, voimaa ja kykyä sietää hetkellistä kaaosta.



Kuva 9 Yksi- ja kaksikehäinen oppimisprosessi (Argyris ja Schön 1978)

Henderson ym. (2013) toteavat, että tällä hetkellä rakennusalan yritykset hyödyntävät pääsääntöisesti vain yksikehäistä oppimista, jolloin ongelmanratkaisu tapahtuu lähinnä reaktiivisesti ”tulipalojen sammuttamisen” muodossa. Yksikehäisessä oppimisessa organisaatiot reagoivat pelkästään ulkoisiin ja sisäisiin poikkeamiin, samalla kuitenkin pitäen kiinni perimmäisistä arvoista ja toimintatavoista (Argyris ja Schön 1996). Henderson ym. (2013) kuvaavatkin yksikehaisen oppimisen kyllä sisältävän oppimista rakennusalan organisaatioissa, mutta joka ei kuitenkaan koskaan johda positiiviseen muutokseen organisaation käyttäytymisessä. Samalla Henderson ym. (2013) väittävät, että juuri kaksikehaisen oppimisen puute on juurisyy rakennusalan vallitsevaan tehottomuuteen sekä siihen, että toimintaa ei pystytä pitkällä aikavälillä kehittämään. Vaikka virheistä oppimisen esteitä on haastavaa ehkäistä, on niiden minimointi kuitenkin yksi tehokkaimmista tavoista kehittää rakennusteollisuuden toimintaa pitkällä aikavälillä. Henderson ym. (2013) ja Kululanga ym. (1999) korostavat juurisyyanalyysin tärkeyttä kaksikehäistä oppimista tietojohdamsprosesseihin implementoitaessa, jolloin toimintojen ja henkilöiden syyttämisen sijasta korjaustoimenpiteet keskittyvät arvojen ja prosessien kyseenalaistamiseen. Lisäksi Kivrak ym. (2008) muistuttavat, että rakennusprojektien valtavan tietomäärän ja useiden sidosryhmien vuoksi tietoa on projekteissa paljon, mikä haasteistaan huolimatta tarjoaa erinomaisen mahdollisuuden oppia ja kehittää toimintaa. Kaksikehäistä oppimisprosessia rakennusalan organisaatioissa on havainnollistettu kuvassa 10.



Kuva 10 Kaksikehäinen oppiminen rakennusalan organisaatioissa (mukailtu Henderson ym. 2013)

Kululanga ym. (1999), Kivrak (2008) ja Henderson ym. (2013) nimeävät kaksikehaisen oppimisen hyödyiksi rakennusalan organisaatioissa mm.

- Ongelmien varhaisempi havaitseminen
- Yleisen kokeilukulttuurin kehittyminen
- Parempi tuotantovaiheen tiedon hyödyntäminen suunnitteluvaiheessa
- Hukan ja uudelleen tekemisen väheneminen
- Parempi yleinen kommunikaatio projektin osapuolten välillä
- Parempi inhimillisen pääoman hyödyntäminen ja organisaation tehokkaampi oppiminen
- ”Pyörää ei tarvitse keksiä jatkuvasti uudelleen”

Käytännössä kaksikehäisen oppimisen mahdollistavaa analyysia voidaan toteuttaa erilaisilla juurisyyanalyysimenetelmillä, jotka käsittävät kerätyn tiedon pohjalta luodun analyysin, mutta myös kehitys- ja implementointiehdotusten luomisen (Rooney ja Heuvel 2004). Jabrouni ym. (2011) mainitsevat yleisesti käytössä oleviksi menetelmiksi *viisi miksi -kysymystä* (5-why method, käytetään tästä eteenpäin nimitystä 5-why), *kalalanruotokaavion* (fishbone diagram tai Ishikawa diagram) sekä *vika- ja vaikutusanalyysin* (failure modes effects analysis, FMEA). He jatkavat toteamalla, että menetelmistä 5-why soveltuu erityisen hyvin tuotannon ongelmien juurisyyanalyysiin sen helppokäyttöisyyden ja tehokkuuden ansiosta: tämän vuoksi tässä työssä keskitytään tarkastelemaan juuri 5-why-tekniikkaa. 5-why-tekniikka koostuu viidestä kierroksesta, joissa jokaisessa virhettä tai poikkeamaa lähestytään kysymällä ”miksi virhe tapahtui”. Jokainen vastaus kysymykseen paljastaa syvemmän syyn virheelle, ja lopuksi viidennen ”miksi”-kysymyksen tuloksena päästään ongelman juurisyyn (tai juurisyihin). Lisäksi juurisyyn identifioinnin jälkeen pyritään löytämään sille ratkaisu tai kehitystoimenpide. On myös huomattavaa, että kysyttäessä ”miksi”, syitä ongelmaan havaitaan usein monta, mutta näistä tulisi aina pystyä tunnistamaan yksi tai kaksi tärkeintä syytä, jotta vain oleelliset juurisyöt pystytään löytämään. (Benjamin ym. 2015, Jabrouni ym. 2001.)

### **Este 3: Tiedonsiirron ja -jalostuksen käytännön työkalujen puute**

Tanin ym. (2006) ja Hendersonin ym. (2013) mukaan rakennusalan yleisimmät tiedon siirtoon ja jalostukseen käytettävät työkalut ovat projektikatselmuks (post project reviews) sekä erilaiset käytäntöyhteisöt. Tan ym. (2006) kuitenkin jatkavat, että käytössä olevat työkalut painottuvat yrityksissä lähinnä tiedon säilömiseen ja tiedon siirtoon. Heidän mukaansa työkaluja käytetään tiedon jalostukseen lähinnä ad hoc – menetelmillä, eikä esimerkiksi säännöllistä, käytäntöyhteisöihin perustuvaa oppimista juurikaan synnytetä tai tueta rakennusalan organisaatioissa. Toisaalta projektikatselmuks tarjoavat potentiaalisen työkalun tiedon jalostukseen, mutta näitä ei kuitenkaan osata hyödyntää kokonaiskuvan kannalta tehokkaasti (Anbari ym. 2008). Nykyisten työkalujen ongelmista huolimatta projektikatselmuks sekä käytäntöyhteisöt voivat oikein implementoituna tarjota erinomaisen mahdollisuuden implementoida esimerkiksi 5-why-tekniikan kautta toteutettua kaksikehäistä oppimista sekä virheistä oppimisen kulttuuria rakennusalan organisaatioihin.

Projektikatselmuks ovat oppimisen kannalta haastavia niiden hitauden ja pitkän palautesyklin vuoksi, niille ei ole yleensä varattu tarpeeksi aikaa, eikä niistä saatuja oppeja yleensä pystytä jatkokäyttämään ajan tai järjestelmällisyyden puutteen vuoksi tehokkaasti (Kamara ym. 2002, Carrillo ja Chinowsky 2006). Lisäksi projektikatselmuks tuovat esille usein vain kyseisen projektin näkökulman, ja mikä pahempaa, pelkästään tuotannon näkökulman. Näin jalostuksessa ei juurikaan huomioida muiden vastaavien projektien tai projektin alkupäässä päätöksiä tehneiden henkilöiden mielipiteitä (Henderson ym. 2013). Pitkät syklit, riittämättömät resurssit sekä väärin perustein valitut osallistujat suhteessa läpi käytävään asiaan ja sen määrään johtavat lisäksi Tanin ym. (2006) mukaan siihen, että käsiteltävää tietoa ei pystytä analysoimaan tehokkaasti, eikä näin ollen jatkohyödyntämään. Anbari ym. (2008) kuitenkin toteavat, että projektikatselmuks ovat oikein toteutettuna erinomainen työkalu jatkuvaan, kaksikehäiseen oppimiseen. Heidän mukaansa katselmusten suunnittelussa on kuitenkin varmistettava jatkuvuus, tarvittavat resurssit (aika, oikeat osallistujat) sekä tiedon jatkokäytettävyyden varmistaminen kaksikehäisen oppimisen ja dokumentaation avulla.

Lin ja Lee (2012) ehdottavatkin, että projektikatselmusten tehostamiseksi niiden tulisi sisältää käytäntöyhteisöiden piirteitä. He toteavat, että rakennusalan organisaatioiden tulisi soveltaa tiedon virtaukseen ja jalostukseen ”projektilähtöistä” käytäntöyhteisömallia, jossa yhteisön ongelmat valikoituvat aina tietyn projektin ongelmien ympäriltä. Näin kommunikaatio käytäntöyhteisössä on järjestelmällisempää, ja jokaisella asiantuntijalla on mahdollisuus kohdentaa yhteisön vaikutus omaan, käsillä olevaan ongelmaansa tehokkaammin. (Lin ja Lee 2012.) Myös Robinsonin ym. (2005) sekä Kamaran ym. (2002) näkemykset siitä, että analysoinnin tulisi tapahtua mahdollisimman lähellä poikkeaman tapahtumista mutta toisaalta ennalta sovitulla ryhmällä, tukevat ajatusta projektilähtöisestä käytäntöyhteisöstä. Ruikarin ym. (2009) mukaan tämä voisi tapahtua esimerkiksi rohkaisemalla, muttei pakottamalla toimimaan tiettyjen ongelmien parissa. Motivaatio osallistua yhteisön toimintaan tulisi olla lähtökohtaisesti sisäistä, ja osallistumisen tulisi tarjota oppimiskokemuksia, mutta myös vastauksia ja helpotusta omaan työhön esimerkiksi vähentämällä toistuvien virheiden mahdollisuutta. Samalla yksilön oppiminen yhteisön kautta tulisi olla ensisijaisesti sosiaalinen prosessi: normaalisti rakennusalan kontekstissa sekä organisaatioiden että projektien sirpaloituneisuus haittaa tehokkaasti pysyvien yhteisöjen mahdollistamaa tiedonsiirtoa ja jatkuvaa oppimista. (Ruikar ym. 2009).

Projektilähtöiseen käytäntöyhteisöön perustuva jalostusmenetelmä poistaisi Tanin ym. (2006) mukaan myös ylidokumentoinnista aiheutuvan ongelman: kun tieto virtaa asiantuntijoiden kesken (Lin ja Lee 2012), ei jalostusvaiheessa tarvitse erityisesti kiinnittää huomiota siihen, missä muodossa tiedon tulisi virrata tiimitasolla (Ruikar ym. 2009). Projektilähtöiset käytäntöyhteisöt olisivat myös tehokas tapa implementoida 5-why-tekniikka oppimisprosessiin, mahdollistaen kaksikehäisen oppimisen (Henderson ym. 2013). Tan ym. (2006) kuitenkin muistuttavat, että toimiakseen tehokkaasti käytäntöyhteisö tarvitsee myös prosessiomistajan, joka hallitsee kokonaisuutta ja koordinoi tapauksia niin, että niissä ratkotaan oikeita ongelmia oikeiden henkilöiden kesken. He toteavat myös, että vaikka kommunikaation tulee olla osittain spontaania, tulisi prosessiomistajan kuitenkin varmistaa, että ratkaistavia ongelmia tarkastellaan myös säännöllisesti strukturoidulla otteella. Lisäksi prosessi tulisi liittää organisaation toimintarutiineihin niin, ettei se näyttäydy asiantuntijoille liian raskaana prosessina (Tan ym. 2006).

Yhteenvetona, tässä alaluvussa tarkasteltiin rakennusalan organisaatioille tyypillisiä tiedon analysointiin ja jalostukseen liittyviä esteitä, jotka liittyivät virheistä oppimiseen sekä tehottomuuteen työkaluihin implementoida kaksikehäistä oppimista. Crossanin ym. (1999) sekä Laven ja Wengerin (1998) havainnot ryhmien merkityksestä koko organisaation oppimisessa auttoivat jäsentämään tiedon analysoinnin ongelmia rakennusosalalla: jotta organisaatio pystyisi oppimaan virheistä tehokkaammin (Cannon ja Edmondson 2005), tulisi sen pystyä implementoimaan kaksikehäisiä oppimisprosesseja (Argyris ja Schön 1996) ryhmätason toimintaansa. Tämä voidaan toteuttaa muokkaamalla projektikatselmuksia ketterimmiksi, käytäntöyhteisöjä muistuttavaksi ryhmäksi (Lin ja Lee 2012), jonka oppimista voidaan kiihdyttää hyödyntämällä esimerkiksi 5-why-tekniikkaa juurisyiden tunnistamisessa. Tämä vastaa suoraan toiseen alatutkimuskysymykseen ”*Miten kerättyä palautetta voidaan analysoida ja jalostaa johdonmukaisemmin ja tehokkaammin?*”. Seuraavassa alaluvussa käsitellään tiedon säilömistä sekä sitä, miten analysoitu palaute saadaan implementoitua tehokkaasti ryhmätasolta koko organisaatioita hyödyttäväksi tiedoksi.

## 2.4 Tiedon säilöminen

*Tiedon säilöminen* kuvaa tiedon tallennusta ja säilymistä organisaatiossa. Organisaation johtamisen näkökulmasta tieto voi säilyä yrityksissä viidessä eri muodossa: käsitteellisenä, toiminnallistettuna, kulttuurisena, ankkuroituna sekä kooditettuna (Blackler 1995, Collins 1997). Nämä viisi esiintymismuotoa voidaan yhdistää tiedon luomisprosesseihin sekä aineettoman pääoman esiintymiseen organisaatiossa. Taulukossa 3 esitetty Blacklerin (1995) malli ottaa huomioon sen, että organisaatiossa tieto voi esiintyä yksilöissä, sosiaalisissa tilanteissa sekä organisaation systeemeissä. Lisäksi se huomioi tiedon jakautumisen sekä hiljaiseen että näkyvään tietoon, joka tekee mallista oppimisen tutkimisen kannalta mielekkään.

**Taulukko 3: Tiedon säilymisen muodot organisaatiossa (Blackler 1995)**

Tiedon muoto	Tiedon luonne	Sitoutuminen
Käsitteellinen	Kognitiiviset kyvyt ja taidot. Kysy muodostaa ja havainnollistaa tietoa.	Henkilökohtainen, näkyvä tieto: Inhimillinen pääoma
Toiminnallistettu	Taitotieto, kyky soveltaa tietoa tietyssä kontekstissa.	Henkilökohtainen, hiljainen tieto: Inhimillinen pääoma, rakenne-pääoma
Kulttuurinen	Kollektiiviset merkitykset, ymmärrykset ja tulkinnat.	Sosiaalinen, hiljainen tieto: Rakennepääoma, suhdepääoma
Ankkuroitu	Rakenteet ja rutinit, järjestelmien sisäiset suhteet	Sosiaalinen, hiljainen tieto: Rakennepääoma
Kooditettu	Kirjattu, formaali tieto. Ei täysin sidottu kontekstiin	Sosiaalinen ja henkilökohtainen, näkyvä tieto: Rakenteellinen pääoma

*Käsitteellinen tieto* (embrained knowledge) on konseptuaalisiin ja kognitiivisiin kykyihin perustuvaa tietoa, ja se kuvaa kykyä tiedon muodostamiseen ja havainnollistamiseen. Käsitteellinen tieto on tietoa jostain, ja se sisältää kuvailevaa, väittämiin perustuvaa tietoa kuten faktoja ja toimintaperiaatteita. Esimerkiksi kyky luoda ja ymmärtää monimutkaisia syy-seuraussuhteita on yhteydessä kykyyn luoda käsitteellistä tietoa (Blackler 1995.) Käsitteellinen tieto on pääosin näkyvää, henkilökohtaista tietoa eli se perustuu inhimilliseen pääomaan.

*Toiminnallistettu tieto* (embodied knowledge) kuvaa taitotietoa eli kykyä toimia oikein tai soveltaa tietoa oikein tietyssä kontekstissa. Toisin kuin käsitteellinen tieto, toiminnallistettu tieto ei niinkään perustu sääntöihin vaan enemmän yksilön henkilökohtaiseen kokemukseen tietyistä tilanteista. (Blackler 1995.) Toiminnallistettu tieto syntyy pääasiassa sosialisoinnin kautta, ja se on pääosin hiljaista, henkilökohtaista tietoa. Toiminnallistettu tieto on vahvasti tilanteeseen sekä henkilöön sidottua, joten tämän tyylinen tieto on sitoutunut vahvasti inhimilliseen, mutta myös osittain rakenteelliseen pääomaan.

*Kulttuurinen tieto* (encultured knowledge) sisältää kollektiivisia ja yhteisiä merkityksiä, ymmärrystä sekä tulkauksia sosiaalisesta ympäristöstä. Kulttuurinen tieto on yhteisesti tuotettua esimerkiksi keskusteluissa ja työryhmissä, ja se syntyy yleensä muiden tiedon lajien pohjalta. Kulttuurillinen tieto leviää organisaatioon esimerkiksi kuvauksien ja tarinoiden muodossa. Kulttuurillinen tieto on vahvasti sosiaalista, mutta samalla hiljaiseen tietoon pohjautuvaa: vaikka tieto leviää esimerkiksi tarinoina, on se silti vahvasti kontekstiin sidottua ja merkityksen tulkintaan perustuvaa. (Blackler 1995.) Kulttuurillinen tieto on siis sitoutunut suhde-, mutta myös rakenteelliseen pääomaan.

*Ankkuroitu tieto* (embedded knowledge) muodostuu resursseista, rutiineista, järjestelmistä sekä rooleista organisaatiossa (Blackler 1995). Ankkuroitua tietoa voidaan analysoida myös järjestelmien sisäisinä suhteina, johon liittyvät esimerkiksi hyödynnetyt teknologiat ja niiden yhteys toimintatapoihin ja rutiineihin: ankkuroitu tieto käsittää siis koko ihmisten, prosessien ja teknologioiden välisen kokonaisuuden (Blackler 1995, Bhatt 2001). Ankkuroitu tieto pääasiassa hiljaista sosiaalista tietoa, mutta se on sitoutunut rakenteelliseen pääomaan.

*Kooditettu tieto* (encoded knowledge) on kirjattua, formaalia tietoa, joka esiintyy esimerkiksi dokumenteissa ja ohjeistuksissa. Kooditettu tieto luvun 2.1.1 määritelmän perusteella lähempänä informaatiota kuin tietoa, sillä se välitetään merkkeinä ja symboleina eikä se aina välttämättä ole täysin kontekstiin sidottua. (Blackler 1995.) Toisaalta kontekstisidonaisuuden puuttuessa kooditettu tieto on hyvin yksiselitteistä ja usein helpposti ymmärrettävässä muodossa. Kooditettu tieto on sosiaalista ja osittain henkilökohtaista, näkyvää tietoa joka on sitoutunut yrityksen rakennepääomaan.

Vaikka yllä esitetyn jaon mukaan suuri osa tiedosta on sitoutunut rakennepääomaan, ei tiedon jako kategorioihin ole koskaan täysin mustavalkoinen. Blackler (1995) muistuttaa, että tiedon monimutkaisen ja yhteen kietoutuneen luonteen takia sitä ei voi yksiselitteisesti määrittää eikä tiedon tyyppejä tule käsitellä erikseen vaan aina yhtenäisenä ja kontekstisidonnaisena kokonaisuutena. Myös Bhatt (2002) toteaa, että tiedon jaottelu eri kategorioihin ei tulisi johtaa käsitteen liialliseen yksinkertaistukseen, vaan auttaa ymmärtämään tiedon kompleksisuutta ja näin ollen mahdollistaa sen johtaminen siinä määrin kuin se on mahdollista.

Rakennusalan kontekstissa tiedon säilömiseen liittyvät esteet esitettiin taulukossa 1:

- *Este 1:* Uusien, digitaalisten työkalujen hyötyä ei nähdä: aika tuntuu kuluvan turhaan dokumentointiin
- *Este 2:* ”Teknofobia” eli haluttomuus käyttää uusia digitaalisia työkaluja
- *Este 3:* Jalkautuksen toteutusta ei vastuuteta selkeästi
- *Este 4:* Luottamuksen puute ja ”Not invented here”-syndrooma: Haluttomuus hyödyntää muualla syntynyttä tietoa

Yllä mainitut neljä estettä voidaan jakaa kahteen eri kategoriaan: esteet 1 ja 2 liittyvät digitaalisten työkalujen käyttöönottoon, ja esteet 3 ja 4 puolestaan organisaatioon kyvyttömyyteen jakaa ja hyödyntää tietoa eri puolilla organisaatiota, erityisesti virtuaalisten tiimien välillä. Loppuosa tästä alaluvusta käsittelee tiedon säilyttämiseen liittyviä esteitä näiden kahden kategorian näkökulmasta sekä sitä, miten tiedon säilömistä muotojen ymmärtäminen voi ehkäistä esteiden syntymistä.

## **Esteet 1 ja 2: Digitaaliset työkalut**

Yksi tiedon säilömistä ja uusiokäytön suurimpia esteitä on se, että uusien, erityisesti uuteen teknologiaan perustuvien dokumentointityökalujen hyötyä ei nähdä tarpeeksi suurena, jotta niiden käyttöönotto olisi tarpeeksi motivoivaa (Carrillo ym. 2013). Tämä johtaa Moosan ja Panurachin (2008) mukaan tiedonkulussa negatiiviseen kierteseen: tyytymättömyys tiedon kulun prosessiin vähentää luottamusta uusiin työkaluihin, joka puolestaan johtaa heikompaan työkalujen implementointikykyyn, joka edelleen vähentää luottamusta tiedon kulun prosessiin. Egbun ym. (2000) mielestä tämä kierre sekä huono kyky nähdä työkalujen hyötyä johtuu osittain myös siitä, että tietojohdamisen roolitus sekä ymmärrys organisaation tietojohdamisprosesseista on sekä johto- että asi-  
antuntijatasolla rajattu. Egbun (2004) mukaan työkalujen käyttöönoton motivointiin sekä teknofobian vähentämiseksi organisaatioiden tulisikin selkeyttää tietojohdamisen perusprosessejaan, selkeyttää niiden yhteyttä organisaation strategiaan sekä varmistaa ylemmän johdon tuki muutosten johtamiselle. Lisäksi organisaation tulisi tarjota resursseja käyttöönottoon ja järjestää myös muodollisia koulutuksia, mutta toisaalta ottaa vastaan myös negatiivinen palaute uusista työkaluista ja prosesseista (Egbu 2000, Valencia ym. 2010).

Ruikar ym. (2007) painottavat, että digitaaliset työkalut ovat hyödyllisiä rakennusalan organisaatiolle vain, jos niiden integroituminen yrityksen toimintaan ja tavoitteisiin on selkeästi tuotu esille. Monissa organisaatioissa tiedon tallentamista dokumentteihin on painotettu jopa liika (Egbu 2000, Scarbrough ym. 1999), joka digityökalujen nopean yleistymisen myötä altistaa *ylidokumentaatiolle*: kaikki saatavilla oleva tieto säilötään järjestelmiin sen hyödyllisyydestä riippumatta (Robins ym. 2005). Tämä relevantin tiedon hukkuminen järjestelmiin on usein seurausta siitä, että tietojohdamisen kokonaisuutta ei hahmoteta tarpeeksi hyvin, vaan tietojohdamisen ongelmia pyritään paikkaamaan tallentamalla kaikki saatavilla oleva tieto (Karim ja Hussein 2008). Ylidokumentaatioissa erityisesti kooditetun ja ankkuroidun tiedon määrä on kokonaisuuden kannalta liian suuri.

Informaatitulvan lisäksi ylidokumentointi johtaa myös siihen, että mahdollisuudet epäformaalin tiedon jakamiseen rajoittuvat. Uusien työkalujen tulisikin tukea myös sosiaalista näkökulmaa (Egbu 2004, Johannessen ym. 2001) eli mahdollistaa tiedon säilöminen myös käsitteellisessä, toiminnallistetussa ja kulttuurillisessa muodossa. Mohamedin ym. (2006) mukaan tämän tasapainon ei kuitenkaan tarvitse esiintyä jokaisessa digitaalisessa järjestelmässä, vaan tärkeämpää on niiden muodostaman kokonaisuuden yhteensopivuus. Esimerkiksi alustoihin perustuvat sosiaaliset työkalut, kuten intranetin sosiaalinen media tai mikroblogit, voivat säilöä ja jakaa tietoa jokaisessa sen viidessä muodossa, mutta toisaalta toimia pelkästään esimerkiksi kulttuurillisen tiedon välittäjänä, jos tieto välittyy muissa muodoissa muuta kautta.

Uudet digitaaliset työkalut tarjoavat siis mahdollisuuden säilöä tietoa organisaatiossa tehokkaasti, kunhan niiden muodostama kokonaisuus toteutetaan niin, että yksilöt kokevat työkalut hyödyllisiksi ja ymmärtävät niiden merkityksen. Tämä voidaan toteuttaa työkalujen paremmalla yhdistämisellä organisaation strategiaan mutta myös päivittäiseen operatiiviseen toimintaan. Lisäksi tulisi varmistaa, että työkalujen kokonaisuus tukee organisaation tietojohdamisstrategiaa niin, että tieto säilyy strategiaa oikein tukevassa säilömistä muotojen suhteessa. Tietojohdamisstrategian avulla tulisi pystyä myös määrittämään, missä muodossa tietoa on missäkin käyttötarkoituksen ja teknologian

yhteydessä järkevintä ja luontaisinta säilyttää: tätä yhteyttä käsitellään kokonaisuuden kannalta tarkemmin luvussa 2.5.

### **Esteet 3 ja 4: Virtuaalisten tiimien toiminta**

Digitaalisiin työkaluihin liittyvien haasteiden lisäksi rakennusosalalle tyypilliset, sirpaloituneet projektiorganisaatiot aiheuttavat ongelmia tiedon jalkautuksessa organisaatioon. Mäki (2008) kuvaa ilmiötä käsitteellä *tiedon hajaantuminen*, jossa tietoa ei pystytä organisoidusti hyödyntämään yrityksen toiminnassa. Jalkautusta ei tiedon hajaantumisen seurauksena vastuuteta selkeästi, jolloin erillään toimivien projektitiimien välillä ei valitse tarpeeksi suuri luottamus, jotta toisen tiimin luoman tiedon täysmääräinen hyödyntäminen olisi mahdollista (Paranagamage ym. 2012). Tiedon hajaantuminen aiheuttaa myös tiedon epäsymmetrisyyttä ja hankaloittaa johdonmukaista organisaation toimintaa (Zack 1999), vaikeuttaa yhteistä ymmärrystä päätöksistä sekä hankaloittaa jo jalostetun tiedon jatkohyödyntämistä koko organisaation tasolla (Cummings ja Teng 2003). Hajaantuminen on erityisen tyypillinen ongelma projektipohjaisten organisaatioiden *virtuaalisille tiimeille*, joista myös moni rakennusalan organisaatio koostuu.

Martins ym. (2004) määrittelevät virtuaalisen tiimin ja -organisaation ryhmäksi, joka työskentelee yhteisen tavoitteen eteen maantieteellisten, organisationaalisten ja ajallisten rajojen yli. Rakennusprojektit muodostavat siis uniikkeja virtuaalisia tiimejä, joiden projektiorganisaatio käsittää eri organisaatioissa ja eri sijainneissa työskenteleviä työntekijöitä. Lisäksi projektiorganisaatiot työskentelevät eri ajanjaksoina projektivaiheiden yli. Virtuaalisen työskentelyn osatekijät, kuten esimerkiksi organisationaaliset rajat, eri fyysinen sijainti, eroavat normit sekä eri ajassa tehtävä työ ovat kaikki muuttujia, jotka kasvattavat niin sanottua tiedonsiirron välimatkaa (Cummings ja Teng 2003). Välimatkojen kasvaminen vaikeuttaa tiedonsiirtoa ja lisää tiedon hajaantumista paitsi virtuaalisen tiimin sisällä, mutta myös virtuaalisista tiimeistä koostuvassa organisaatiossa.

Olsonin ja Olsonin (2000) mukaan virtuaalisista tiimeistä koostuvan projektiorganisaation tulisi hajaantuneen tietopohjan kanssa työskennellessään huomioida ainakin neljä, tiedon jalkautuksessa ja säilömisessä huomioitavaa asiaa:

- *Toimijoilla tulee olla yhteinen ymmärryspohja.* Ensimmäinen toimenpide on varmistua siitä, että yksilöt ja tiimit kommunikoivat keskenään yhteisellä termistöllä sekä merkityksillä. Tämä on pienillä tiedon välimatkoilla suhteellisen helppoa, mutta välimatkojen kasvaessa asioiden merkitys ja syvemmät merkitykset eivät aina ole kaikille osapuolille selkeitä. Vaikka tieto olisi siis jalostettu organisaation käyttöön sopivaksi, on se vielä jalkautuksen kannalta hyödytöntä, mikäli tiedon merkitys tai hyöty ymmärretään toisessa projektissa väärin. (Olson ja Olson 2000.) Sama haaste tunnistettiin myös digitaalisten työkalujen hyödyntämisessä (Egbu ym. 2000): peruskäsitteistön ymmärtäminen sekä motivaatio jakaa ja vastaanottaa tietoa ovat ensiaskelia tehokkaalle tiedon jakamiselle ja säilömiselle.
- *Toimijoiden tulee tunnistaa työn vaatiman kytkeytyneisyyden taso.* Mitä suurempaa yhteistyötä ja kytkeytymistä työn eri osien tekeminen vaatii, sitä haastavampaa sen toteuttaminen on virtuaalitiimien välillä. Esimerkiksi rutiininomaisten työvaiheiden suorittaminen on virtuaalitiimille



suhteellisen helppoa, mutta täysin uuden ratkaisun ideointi tai jalkautus vaatii toimijoilta hyvinkin toisiinsa kytkeytynyttä yhteistyötä, joka on suurilla välimatkoilla haastavaa. (Olson ja Olson 2000.) Kooditettua tietoa on siis pitkillä välimatkoilla helpoin jakaa, joka myös tukee pitkille välimatkoille sopivaa formaalia työskentelyä.

- *Toimijoilla tulee olla valmius yhteistyöhön.* Jotta yhteistyö virtuaalitiimien kesken olisi mahdollista, tulee toimintaa tukea työkaluilla ja oikeilla resursseilla. Esimerkiksi uuden toimintatavan vastaanottaminen ja jalkauttaminen eivät ole mahdollisia, jos siihen ei anneta ylimääräisiä resursseja tai sen käyttämisen opetteluun ei anneta aikaa. (Olson ja Olson 2000.)
- *Toimijoiden tulee olla valmiita hyödyntämään yhteistyöhön tarvittavaa teknologiaa* (Olson ja Olson 2000). Kuten digitaalisten työkalujen esteitä käsiteltäessä tuotiin esille, uusia teknologisia työkaluja ei voida implementoida ilman selkeää kuvaa kokonaisuudesta ja ymmärrystä siitä, minkä muotoiseen tiedon säilömiseen teknologia soveltuu parhaiten. Tämä pätee erityisesti virtuaalisen tiimien välisessä kommunikaatiossa: yritys pienentää tiedon välimatkaa tiimeille tai organisaatioille sopimattomilla työkaluilla voi aiheuttaa täysin päinvastaisen vaikutuksen. Toisaalta Marwick (2001) toteaa, että oikein implementoitu teknologia on yksi tehokkaimmista keinoista pienentää virtuaalitiimien välimatkaa.

Olson ja Olson (2000) kiteyttävät:

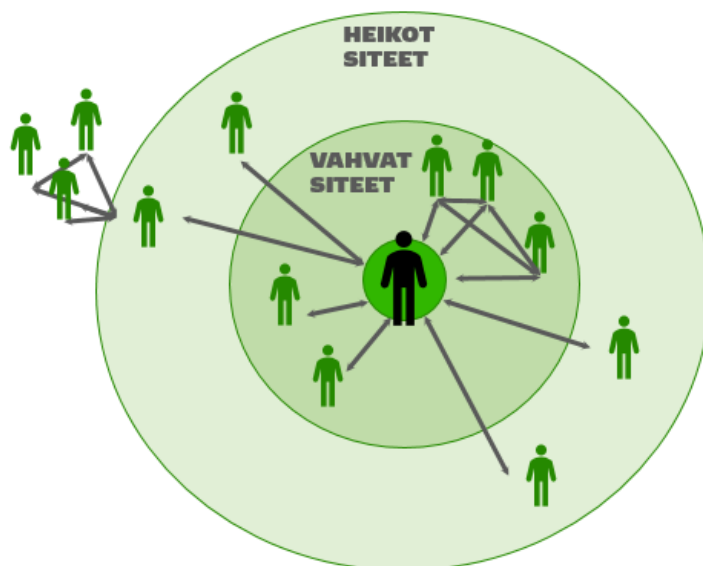
*”[Virtuaaliset] tiimit, joilla on vahva yhteinen ymmärryspohja, pieni kytkeytyneisyyden taso, valmius yhteistyöhön sekä valmius hyödyntää yhteistyön vaatimaa teknologiaa, on korkea mahdollisuus onnistua tavoitteissaan.”*

Välimatkojen pienentäminen on kuitenkin usein hyvin haastavaa, aikaa vievää ja kallista (Postrel 2002), eikä optimaalista tilannetta tiedon jalkautuksen kannalta ole useinkaan helppo määritellä. Jotkin työtehtävät, kuten toiminnallistettuna ja kulttuurillista tietoa vaativat tehtävät, voivat myös olla erittäin vaikeita tai jopa käytännössä mahdottomia toteuttaa virtuaalitiimien välityksellä. Vaikka virtuaalisten tiimien aiheuttamalla välimatkalla on pääosin negatiivisia vaikutuksia, voivat suuremmat välimatkat joissain tapauksissa myös tehostaa projektipohjaisen organisaation toimintaa. Tätä ilmiötä voidaan havainnollistaa yksilöiden ja ryhmien välisillä heikoilla ja vahvoilla siteillä (Granovetter 1973, Hansen ym. 1999).

*Vahvat siteet* kuvaavat sellaista vuorovaikutusta, jossa ihmisten välinen tiedon välimatka on hyvin pieni: tällöin yksilöt pystyvät jakamaan tietoa ja kokemuksia keskenään tehokkaasti, ja heidän kykynsä tehdä vahvasti kytkeytynyttä, hiljaista tietoa vaativaa työtä kasvaa. Toisaalta *heikot siteet* yksilöiden välillä kuvaavat tilannetta, jossa yksilöiden välinen tiedon välimatka on suuri: tällöin virtuaalisen tiimin toiminnan mahdollistavat vaatimukset kasvavat, ja hiljaisen tiedon välitys on huomattavasti vaikeampaa. (Granovetter 1973).

Hansen ym. (1999) kuitenkin muistuttavat, että myös heikkojen siteiden merkitys tiedonsiirrossa on suuri, ja ne mahdollistavat tiedon siirron henkilöiden välillä vahvoja

sidoksia paljon monipuolisemmin. Heikkojen siteiden muodostamat yhteydet toimivat usein vahvojen siteiden muodostamien tiiviiden ryhmien välisinä siltoina (kuva 11), vaikka tiedonsiirto näiden heikkojen sidosten pitkän välimatkan takia suosiikin formaalimpaa tiedonsiirtoa. Granovetter (1973) toteaa myös, että heikot siteet ovat kriittisiä vahvojen siteiden muodostamien tiimien kesken: vaikka tieto on näissä tiimeissä helposti jaettavissa, vahvan siteen seurauksena ihmiset tietävät nopeasti samat asiat eikä uutta tietoa pitkällä aikavälillä juurikaan synny.



**Kuva 11 Vahvojen ja heikkojen siteiden suhde (Granovetter 1973)**

Lam (1997), Hansen ym. (1999) sekä Cummings ja Teng (2003) muistuttavat, että tiedon muoto vaikuttaa sen siirtymiseen ja integroitumiseen. Koska tieto on aina ainakin osittain sosiaalisesti konstruotua, ei kaikkea tietoa tulekaan pyrkiä käsittelemään ja jalkauttamaan organisaatioon samalla tavalla. Tästä syystä tasapaino myös heikkojen ja vahvojen siteiden välillä on tärkeää. Tiedon muodoista käsitteellinen, toiminnallistettu ja kulttuurillinen tieto säilyy parhaiten vahvojen siteiden välityksellä, ja toisaalta ankkuroidu ja kooditettu tieto välittyvät tehokkaasti myös heikkojen siteiden kautta. Tämän tyylistä tietoa on helppo jakaa ja hyödyntää suurenkin välimatkan virtuaalisten tiimien kesken ilman, että välimatkaa tarvitsee yrittää väkisin pienentää. Toisaalta Nahapiet ja Ghoshal (2000) toteavat, että virtuaalisten tiimien sosiaalinen pääoma auttaa pienentämään välimatkaa luonnostaan, ja sekä vahvat että heikot siteet toimivat tiimien välisenä ”liimana”. Virtuaalisten tiimien välimatkan pienentäminen pakottamalla vahvojen siteiden muodostumista ei kuitenkaan ole Egbun (2004) mielestä järkevää. Vahvojen siteiden mahdollistama intuitiivinen ja spontaani tiedonsiirto syntyy vapaaehtoisuudesta ja halusta jakaa tietoa.

Yhteenvetona, digitaalisiin työkaluihin ja virtuaalisiin tiimeihin liittyviä, rakennuslalle tyypillisiä oppimisen esteitä voidaan käsitellä konkreettisemmin tarkastelemalla niitä Blacklerin (1995) viiden tiedon säilömistä muodon kautta. Digitaalisia työkaluja käsiteltäessä huomattiin, että esimerkiksi organisaatioille tyypillinen ylidokumentointi rajoittaa hiljaisen ja sosiaalisen tiedon säilömistä huomattavasti, kun taas virtuaalisia tiimejä tarkastellessa huomattiin, että heikkojen ja vahvojen siteiden välillä tulisi selkeästi jakaa tietoa eri menetelmillä. Tämä auttaa hahmottamaan tiedon säilömistä ja jalkautuksen työkalujen kokonaisuutta paremmin, jolla on suora yhteys tutkimuksen kolman-

teen alatutkimuskysymykseen ”*Miten analysoitua palautetta voidaan säilöä suunnittelun ohjauksen prosesseihin, suunnitteluratkaisuihin ja organisaatioon johdonmukaisemmin ja tehokkaammin?*”. Seuraavassa alaluvussa 2.5 käsitellään oppimista strategisesta näkökulmasta, jossa myös käsitteellisen, toiminnallistetun, kulttuurisen, ankkuroidun ja kooditetun tiedon järkevää suhdetta tarkastellaan tarkemmin organisaation kokonaisuuden kannalta.

## 2.5 Organisaation oppimis- ja tietojohdamsstrategia

Luvussa 2 on tähän mennessä käsitelty tietojohdamsen käsitteistöä, perusilmiöitä sekä niihin pohjautuvia organisaation oppimista kuvaavia malleja. Pyrkimys yhtenäistää ja integroida kaikkea organisaation tietoa johtaa kuitenkin väistämättä ylikuormitukseen (Gammelgaard ja Ritter 2005), eikä tiedon hallinta ole ikinä kokonaisvaltaisesti mahdollista. Tämän vuoksi organisaatio tarvitsee myös strategian oppimiselle, jotta se voi hyödyntää hallitsemaansa tietoa tehokkaasti. Almeida ja Soares (2014) toteavatkin, että toimiva oppimista tukeva tietostrategia on yksi kriittisimpiä tekijöitä organisaation pitkän aikavälin menestyksen kannalta.

Tietojohdamsen käsitettä määriteltäessä huomattiin, että tiedon ja sen johtamisen kokonaisuus eivät ole yksiselitteisesti määriteltävissä mm. niiden kontekstisidonnaisuuden vuoksi. Moni tietojohdamsista tutkinut on kuitenkin sitä mieltä, että organisaation tietojohdamsen perustuu strategisella tasolla kahteen erilaiseen tiedonhallinnan näkökulmaan (mm. March 1991, Levinthal ja March 1993, Zack 1999, Mäki 2008): organisaatio voi joko pyrkiä luomaan uutta tietoa (*eksploraatio*) tai uudelleenkäyttämään jo olemassa olevaa tietoa (*eksploraatio*).

On syytä huomata, että tietostrategia ja tietojohdamsstrategia ovat yhteydessä toisiinsa, mutta eivät kuitenkaan sama asia. Tietostrategia vastaa kysymykseen ”mitä”, eli käytännössä siihen, halutaanko keskittyä uuden tiedon luomiseen vai jo olemassa olevan tiedon uusiokäyttämiseen. Tietojohdamsstrategia puolestaan vastaa kysymykseen ”miten”, eli kuinka valittu strategia toteutetaan organisaatiossa (kuva 12). (Von Krogh ym. 2001, Mäki 2008.). Tietojohdamsstrategiaa käsitellään tässä alaluvussa myöhemmin.



Kuva 12 Tietostrategian ja tietojohdamsstrategian yhteys (mukailtu Krogh 2001, Mäki 2008).

*Eksploraatiostrategia* perustuu radikaalille innovaatiolle ja jatkuvalle uuden tiedon luomiselle, joka tarjoaa mahdollisuuden pärjätä pitkällä aikavälillä ja uudistaa toimintaa. Eksploraation pitää sisällään teemoja kuten tutkiminen, diversiteetti, adaptoituvuus, riskinotto, joustavuus sekä pitkän aikavälin toteuttaminen. (March 1991.) Toisaalta pitkälle tähtäävä, jatkuva uuden tiedon luominen vie paljon resursseja ja on samalla raskasta, eikä sen hyötyjä ole helppo mitata lyhyellä aikavälillä. Lisäksi pelkkä uuteen tiedon luomiseen keskittyvä organisaatio synnyttää pitkällä aikavälillä vain alikehittyneitä ideoita, ja samalla sen operatiivinen, lyhyen aikavälin kompetenssi kärsii. (Hansen ym. 1999, Levinthal ja March 1993).

*Eksploraatiostrategia* keskittyy tiedon uusiokäyttämiseen ja se keskittyy parantamaan nykyisiä prosesseja jo olemassa olevan tiedon pohjalta. Eksploraatio sisältää teemoja kuten jalostus, kontrolli, tehokkuus, rajoitettu ympäristö sekä lyhyt aikaväli. (March 1991, Andriopoulos ja Lewis 2010.) Eksploraation etuna nähdään mm. tiedon uusiokäyttämisen halpuus verrattuna uuden tiedon luomiseen (Hansen ym. 1999), joka voi toisaalta johtaa lyhytnäköisyyteen ja pitkän aikavälin strategisen kompetenssin kärsimiseen ja kyvyttömyyteen uudistaa toimintaa (Levinthal ja March 1993).

Tietostrategian tulisi aina olla linjassa organisaation muun strategian kanssa (Riege 2005), sillä tavoite luoda uutta tai hyödyntää vanhaa tietoa tulee pohjautua yrityksen pitkän aikavälin tavoitteisiin (Grieves 2008), sekä muihin sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin, kuten kilpailutilanteeseen ja yhteistyökumppaneihin (Hansen ym. 1999). Von Krogh ym. (2001) esittää, että vakaassa kilpailutilanteessa olevan yrityksen tulisi pyrkiä pitämään uuden tiedon luomisen määrä alhaisena ja parantamaan nykyisen tiedon avulla yrityksen sisäisiä prosesseja lyhyellä aikavälillä (eksploraatiostrategia), kun taas turbulenssissa ympäristössä yrityksen tulisi pyrkiä saavuttamaan kilpailuetua luomalla uutta tietoa mahdollisimman paljon saavuttaakseen kilpailuetua myös pitkällä aikavälillä (eksploraatiostrategia). Tämä näkökulma on kuitenkin yleistys, eikä se välttämättä sovellu päde esimerkiksi rakennusalan kontekstissa.

Tietostrategian yhteys strategiaan ei kuitenkaan tarkoita, että koko organisaation tulisi yksiselitteisesti valita, haluaako se keskittyä uuden tiedon luomiseen ja vanhan hyödyntämiseen. Tässä työssä keskitytäänkin tarkastelemaan tietostrategiaa yksikön näkökulmasta niin, että se on yhtenäinen organisaation strategian kanssa. Organisaation yksiköt ja projektitiimit voivat hyödyntää eri lähestymistapoja, eikä jako näiden kahden käsitteiden välillä ole koskaan täysin selvä: yleinen tapa onkin hyödyntää näitä kahta strategiaa ns. 80-20-jaoilla (Hansen ym. 1999, Mäki 2008). Schilling ja Kluge (2009) toteavatkin, että menestyäkseen muutoksessa organisaation on pystyttävä hyödyntämään nykyistä tietoa sekä luomaan uutta aina sopivassa suhteessa, mikä on kuitenkin ajoittain vaikeaa, kun molemmat lähestymistavat kilpailevat keskenään yrityksen niukoista resursseista (March 1991).

Tietostrategia jalkautetaan tietojohdamsstrategian avulla, joka luo samalla yhteyden ison kuvan sekä päivittäisten työtehtävien välille (Simpson 2002). Selkeä tietostrategian jalkauttaminen ja selkeät tavoitteet sitouttavat henkilöstöä kehittymään, mikä antaa pohjan erityisesti pitkän aikavälin oppimiselle ja yksilön inhimillisen pääoman kehittämiseksi (Miles 2012). Johtamisen tulisikin kontrolloinnin sijaan pohjautua mahdollistamiseen ja motivointiin (Von Krogh ym. 2001). Tietojohdamsstrategia voidaan kiteyttää mm. Zackin (1999), Hansenin ym. (1999), Von Kroghin ym. (2001) sekä Ipen (2003)

mukaan yhteen kysymykseen: *missä määrin tietoa johdetaan kodifikaation ja missä määrin personalisaation kautta?*

*Kodifikaatio*, eli teknologiapohjainen lähestymistapa, kuvaa strategiaa jossa tietoa pyritään säilömään järjestelmissä ja dokumenteissa, jolloin tieto on pääosin näkyvää (Hansen ym. 1999). Tämä lähestymistapa on tyypillistä isommille, hierarkkisille organisaatioille joissa rakennepääoma on suuressa merkityksessä. Kodifikaatiossa myös teknologian merkitys korostuu (Snowden 1999), kun tietoa tallennetaan erilaisiin järjestelmiin, ja tietoa halutaan säilyttää pääasiassa kooditettuna ja ankkuroituna (kts. luku 2.4 Tiedon säilöminen). Ipen (2003) mukaan yritysten tietojohdamisstrategia on pitkään perustunut juuri informaatioteknologian ja näkyvän tiedon hallintaan, mutta 1990-luvun lopusta eteenpäin myös tiedon ihmislähtöinen johtaminen on noussut esille mm. Nonakan ja Takeuchin (1995) sekä Sengen (1990, 2002) töiden seurauksena.

*Personalisaatio*, eli ihmislähtöinen lähestymistapa, korostaa hiljaisen tiedon merkitystä, ja se on useimmiten hallitseva pienissä ja ketterissä organisaatioissa (Hansen ym. 1999), eli organisaatioissa joissa inhimillisen pääoman merkitys on suuri. Personalisaatiossa teknologian rooli on pääasiassa kommunikaation mahdollistaminen ihmisten välillä, ja se keskittyykin hiljaisen tiedon hallitsemiseen, korostaen esimerkiksi käytäntöyhteisöjen merkitystä (Snowden 1999). Personalisaatiota suosivassa organisaatiossa tieto esiintyy usein käsitteellisenä, toiminnallistettuna ja kulttuurisena.

Mäki (2008) kuvaa näitä kahta lähestymistapaa ”instrumentteina eksploraatio- ja eksploitaatiostrategioille”, joista personalisaatio tukee vahvemmin eksploraatiota ja kodifikaatio puolestaan eksploitaatiota. Kun organisaatio kodifioi tietoa, työntekijöiden oletetaan luonnollisesti uusiokäyttävän tätä tietoa: tämä tekee organisaation käyttäytymisestä myös ennakoitavampaa, jäykempää ja uusiutumisesta vaivalloisempaa (Hansen ym. 1999). Toisaalta taas kumuloitunut tieto auttaa organisaatioita kehittämään toimintaa pitkäjänteisesti, eikä tieto häviä yhtä helposti esimerkiksi henkilöstön vaihtuessa (Kuronen-Mattila ym. 2012).

Vaikka tietojohdamisstrategiaa implementoivan yksilön tulee tiedostaa kodifikaation ja personalisaation välinen jännite, ei toisen implementointi kuitenkaan automaattisesti sulje toisen hyödyntämistä pois: kuten eksploraation ja eksploitaationkin välillä, myös kodifikaation ja personalisaationkin välillä tulee vallita tasapaino. Scheepers ym. (2004) esittävät hieman ristiriitaisestikin, että suhteellisella personalisaatio-kodifikaatio-jaolla ei ole niinkään merkitystä kuin niiden absoluuttisilla arvoilla. Toisin sanoen, kunhan personalisaatiota ja kodifikaatiota aktiivisesti hyödynnetään oikeissa tilanteissa tukemaan eksploraatiota ja eksploitaatiota tehokkaasti, voi 80-20 tai jopa 50-50-jako toimia erinomaisesti. Choi ja Lee (2002) huomauttavat, että SECI-malliin perustuvat tiedon luomisen eri vaiheet hyötyvät eri strategioista eri tavalla: tiedon yhdistämisvaiheeseen (näkyvästä tiedosta näkyväksi) nojautuvassa prosessissa personalisaatiostrategia tuottaa parhaimman tuloksen, kun taas sosialisointivaiheeseen (hiljaisesta tiedosta hiljaiseksi) pohjautuvassa tilanteessa kodifikaatiostrategia toimii parhaiten. Ulkoistamis- ja sisäistämisen vaiheissa merkittävää eroa ei huomattu.

Choi ja Leen (2002) sekä Mäen (2009) mukaan tietojohdamisstrategia onkin tehokkaimmillaan, kun se on määritetty jopa tehtävätasolla tilanteeseen sopivaksi. Esimerkiksi 4I-mallin mukaisessa tiedonsiirtoprosessissa (luku 2.3) voitaisiin hyödyntää jopa kuutta eri tietojohdamisstrategiaa eri vaiheiden välillä. Tieto- sekä tietojohdamisstrategiaa tulee siis miettiä organisaation kaikilla tasoilla: strategioiden tulee toisaalta olla isos-

sa mittakaavassa yhteneväinen organisaation tavoitteiden kanssa, mutta toisaalta palvel-la ryhmä-, yksilö- ja prosessitasolla juuri oikeaa tarkoitusta.

Koska tietoa ei voi koskaan johtaa täysin kokonaisvaltaisesti, organisaation oppimis- ja tietojohdammisstrategian tarkastelu antavat työkalut hahmottaa, mitä asioita implementoi-tavassa oppimismallissa tulisi erityisesti painottaa. Tämä auttaa samalla myös luomaan yhteyden luvuissa 2.2 – 2.4 tarkasteltujen käytännönläheisten ja operatiivisten toimenpi-teiden sekä organisaation tavoitteiden ja strategian välille. Luvussa 2.6, eli kirjallisuus-katsauksen yhteenvedossa, käydään lyhyesti läpi kirjallisuudesta tehtyjen havaintojen kokonaisuus sekä yhdistetään operatiivinen ja strateginen lähestymistapa alustavan op-pimismallin muodossa.

## **2.6 Kirjallisuuskatsauksen yhteenvedo**

Kirjallisuuskatsauksen alussa luotiin pohja ymmärtää tietojohdammisen ja organisaation oppimiseen tekijöitä määrittelemällä niihin liittyvä peruskäsitteistö ja -prosessit. Tämä antoi valmiudet tarkastella organisaation oppimista rakennusosalalla toimivan, projekti-pohjaisen organisaation näkökulmasta. Tarkastelu keskittyi erityisesti esitettyjen oppi-misprosessin vaiheille tyypillisten esteiden tunnistamiseen rakennusalan kontekstissa. Tarkastelussa pyrittiin tunnistamaan toimenpiteitä, joilla oppimisstrategiaan perustuvaa tiedon luomisen, jalostuksen sekä säilytyksen muodostamaa kokonaisuutta pystyttäisiin tehostamaan juuri rakennusalla toimivan yrityksen toiminnassa, samalla tarkastelemalla sekä strategista että operatiivista näkökulmaa.

Jotta projekteissa luotu tieto olisi organisaatiolle merkityksellistä, tulisi sitä pystyä tal-lentamaan projekteista. Palautteen kerääminen tehokkaasti ja samalla kokonaisvaltaises-ti ei kuitenkaan ole yksinkertaista, ja prosessissa on aina otettava huomioon sekä sosiaa-liset että tekniset näkökulmat, jotka mahdollistavat sekä hiljaisen tiedon (*ulkoistaminen* ja *sosialisaatio*) sekä näkyvän tiedon (*yhdistäminen*, osittain *sisäistäminen*) keräämisen. Strategisen merkittävyyden lisäksi myös yhteys operatiiviseen toimintaan tulisi pystyä varmistamaan implementoimalla päivittäisessä työssä hyödyttäviä työkaluja, joiden käyttö on perusteltua, tarpeeksi helppoa ja mielekästä. Palautekanavan kolme tärkeintä ominaisuutta ovatkin helppokäyttöisyys, palautteen objektiivisuus sekä palautteen jat-kokäytettävyys.

Projekteista kerätyn tiedon jalostuksen näkökulmasta virheistä oppimisen kulttuurin implementointi organisaatioon on elintärkeää. Siinä missä virheiden peittely, niistä pu-humattomuus, syyllisen etsiminen yksilöistä sekä johdon haluttomuus edesauttaa vir-heistä oppimisen kulttuuria estää oppimista erityisen tehokkaasti, tulisi virheitä pystyä tuomaan paremmin esille poistamalla yleensä syvään juurtuneita sosiaalisia ja teknisiä esteitä. Virheistä oppimisen kulttuurin luominen mahdollistaa organisaation kaksikehäi-sen oppimisen ja ongelmien juurisyihin puuttumisen, joka edesauttaa organisaation tii-meissä tapahtuvaa kumuloituvaa, kiihtyvää oppimista. Oppimisen huomattiin tapahtu-van tehokkaimmin ryhmätasolla käytäntöyhteisöissä, joita voidaan tukea rakennusalan projektipohjaisessa kontekstissa yhdistämällä käytäntöyhteisöjen ja projektikatselmus-ten parhaat puolet niin sanotuiksi projektikäytäntöyhteisöiksi, joissa tieto virtaa ja jalostuu tiimitasolla sekä kodifioituna että personalisoituna.

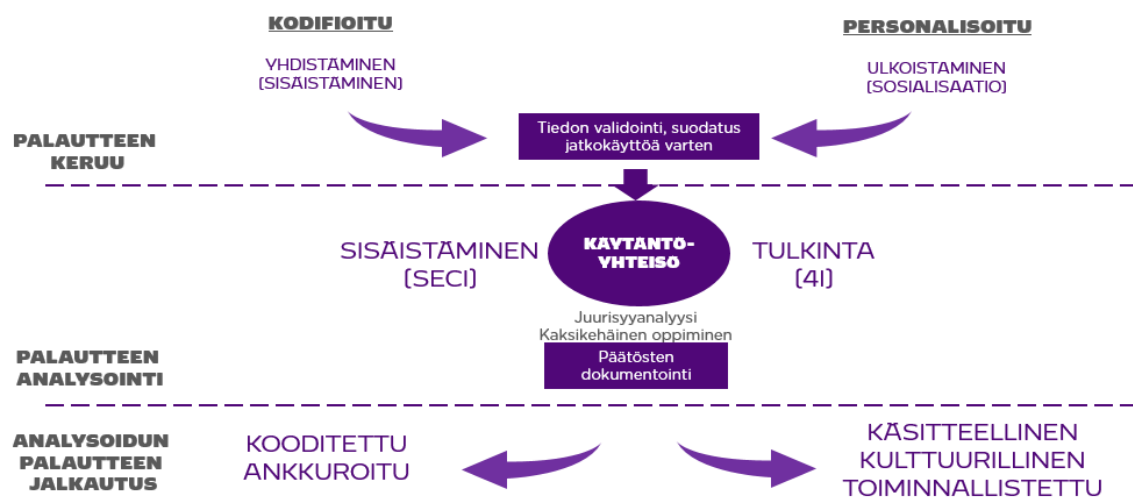
Kuten palautteen keräämisessä, myös analysoidun palautteen säilömisessä sosiaalisten ja teknisten näkökulmien yhdistyminen oppimisstrategiaan tulee varmistaa kodifikaati-

on ja personalisaation sopivan suhteen kautta. Digitaaliset työkalut tarjoavat mahdollisuuden säilöä tietoa organisaatiossa tehokkaasti, kunhan niiden muodostama kokonaisuus toteutetaan niin, että yksilöt kokevat työkalut hyödyllisiksi ja ymmärtävät niiden merkityksen. Samalla on myös huomioitava virtuaalisten tiimien yhteistyöhön liittyvät haasteet, ja tiimien välisen tiedon välimatkan luoma tiedon hajaantuminen ja luottamuksen puute heikentävät organisaation kykyä säilöä ja jalkauttaa analyysoitua tietoa. Vahvojen ja heikkojen siteiden suhteen ymmärtäminen ja hyödyntämisen eri tilanteissa tiedon säilömistä kannalta auttaa yhdistämään säilömiseen liittyviä ongelmia oppimisstrategian näkökulmasta: heikot siteet mahdollistavat ankkuroidun ja kooditetun tiedon säilömistä tehokkaasti kodifioitussa muodossa, kun taas vahvat siteet mahdollistavat käsitteellisen, toiminnallistetun ja kulttuurillisen tiedon säilömistä personalisoidussa muodossa.

Toisessa luvussa korostuivat erityisesti oppimisprosessien vaiheen sosiaalisten ja teknisten näkökulmien, eli personalisaation ja kodifikaation, huomioiminen oppimisprosessin kokonaisuudessa. Kuvassa 13 on esitetty alustava, kirjallisuuskatsauksen pohjalta luotu oppimisen prosessimalli, joka soveltuu rakennusalan kontekstiin samalla hyödyntäen toisessa luvussa esitettyjen oppimisprosessin vaiheiden termistöä. Alustavassa mallissa palautteen keruun sekä analysoidun palautteen jalkautuksen kodifikaatio-personalisaatio-suhde on 50-50, jonka todettiin oppimisstrategiaa käsitellessä olevan hyvä lähtökohta mallin testaustalle ja lähtökohdalle kehittää mallia. Koska käytäntöyhteisössä tieto virtaa kodifikaation ja personalisaation välimuotona, on malli esitetty tiimalasimaisessa muodossa, jossa analysoinnin kodifikaatio-personalisaatio-suhdetta ei ole tarkemmin määritelty.

Kirjallisuuskatsauksen pohjalta tunnistettiin lisäksi tärkeimmät kolme vaatimusta, jotka tulee huomioida diagnoosin pohjalta päivitettävää mallia testatessa:

1. Prosessin tulisi olla mahdollisimman helppokäyttöinen ja vähän kuormittava. Lisäksi käytäntöyhteisön ulkopuolella tapahtuvan toiminnan tulisi olla mahdollisimman automatisoitua.
2. Projektilähtöisen käytäntöyhteisön tulee mahdollistaa kaksikehäinen oppiminen sekä juurisyyanalyysi, ja lisäksi käytäntöyhteisöstä tulee muodostaa tehokas ryhmä, jonka toimintaa edesauttaa kokenut prosessinomistaja ja fasilitaattori.
3. Palauteprosessin tulee tarjota organisaatiolle mahdollisimman objektiivista ja jatkokäytettävää tietoa.



Kuva 13 Kirjallisuuskatsauksen pohjalta luotu alustava oppimisen prosessimalli

### 3 Ensimmäinen sykli: diagnoosi ja oppimismallin luominen

Toisessa luvussa käsiteltiin tutkimuksen kannalta relevanttia tietojohdamisen kirjallisuutta, jonka pohjalta luotiin tutkimuskysymyksiin vastaava, kolmiosainen rakennusalan kontekstiin soveltuva oppimismalli. Tässä luvussa käsitellään suunnittelututkimuksen ensimmäistä sykliä, jossa kerätyn aineiston pohjalta päivitetään kirjallisuuskatsauksessa luotua oppimismallia kohdeyrityksen kontekstiin sopivaksi. Luvussa esitellään aluksi ensimmäisen syklin tutkimusmenetelmät ja tutkimuskohde, jonka jälkeen käsitellään aineiston analyysia sekä tarkastellaan tuloksia. Lopuksi esitellään esiin nousseiden kehitysehdotusten perusteella päivitetty oppimismalli, joka toimii perustana toisessa syklissä suoritettavalle testaukselle.

#### 3.1 Tutkimusmenetelmät

##### 3.1.1 Tutkimusmenetelmän valinta

Alustavan oppimismallin luomiseen tarvittavan aineiston keruu suoritettiin laadullisena tutkimuksena pääasiallisesti semistrukturoituina haastatteluina eli teemahaastatteluina. Aineistonkeruussa hyödynnettiin myös osallistuvaa havainnointia sekä Fira Groupin ulkoisia sekä sisäisiä dokumentteja. Robsonin (2002) mukaan tällaisella monimetodisella eli triangulaarisella aineistonkeruulla voidaan saada uusia näkökulmia sekä vähentää ns. perusteetonta varmuutta, joka tarkoittaa vain yhden tutkimusmenetelmän antamaa mahdollisesti liian kapean vastauskentän tuomaa valheellista itsevarmuutta oikeista vastauksista.

Aineiston keruuseen käytettävät tutkimusmenetelmät voidaan jakaa karkeasti kvantitatiivisiin eli määrällisiin ja kvalitatiivisiin eli laadullisiin menetelmiin. Hirsjärven ja Hurmeen (2008) mukaan valittavan tutkimusmenetelmän määrää pääasiassa tutkimusongelma ja sen asettelu. Määrälliset menetelmät sopivat tilanteisiin, joissa halutaan tietoa jonkun ilmiön laajuudesta sekä voimakkuudesta ja jolloin standardisoitujen mittareiden käyttö on järkevää. Toisaalta laadulliset tutkimusmenetelmät soveltuvat käytettäväksi silloin, kun halutaan selvittää käyttäytymisen merkitystä tietyssä sosiaalisessa kontekstissa ja tuoda esillä tutkittavien havainnot ja omakohtaiset kokemukset. (Layder 1993.) Edelleen Hirsjärvi ja Hurme (2008) suosittelevat laadullisten menetelmien, kuten teemahaastattelun ja osallistuvan havainnoinnin, käyttöä silloin kun halutaan tutkia sosiaalisia ja kontekstiin sidottuja tilanteita jossa ihmiset antavat merkityksen ilmiöille ja tapahtumille.

Koska kyseinen tutkimustilanne on hyvin kontekstisidonnainen ja ihmisriippuvainen, laadullisen tarkastelun käyttö on tässä tilanteessa perusteltua. Diagnoosivaiheessa halutaan muodostaa yleiskuva siitä, miten oppiminen palautteen avulla toimii Firan asuinrakentamisen kontekstissa ja jonka perusteella pystytään määrittelemään spesifit ongelmat sekä päivittämään oppimismallia. Määrälliset menetelmät voisivat sopia esimerkiksi tilanteeseen, jossa haluttaisiin mitata oppimisen voimakkuutta tietyllä hetkellä, mutta se ei tarjoaisi tietoa siitä mitä toimenpiteitä mallin kehittäminen voisi pitää sisällään.

Laadullisista menetelmistä haastattelu sopii erityisen hyvin tapauksiin, jossa halutaan kartoittaa tilanteen yleiskuva ja saada muun tiedon ohella myös uusia hypoteeseja, jotka



voivat paljastaa uusia yhteyksiä ilmiöiden välillä (Hirsjärvi ja Hurme 2008). Koska juuri tämän tyyppisestä tiedonhausta on diagnosoissa ja oppimismallin luomisvaiheessa kyse, on haastatteluiden käyttö pääasiallisena tiedonkeruumenetelmänä perusteltua. Hirsjärvi ja Hurme (2008) listaavat haastattelututkimuksen muiksi eduiksi mm. ihmisen korostamista subjektiivisena, merkityksiä luovana osapuolena joka osallistuu aktiivisesti tutkimukseen sekä menetelmän joustavuuden, jotka edelleen tukevat menetelmän käyttöä tutkimuksen tässä vaiheessa.

Haastattelutyylit voidaan edelleen jakaa karkeasti kolmeen eri kategoriaan: Lomakehaastatteluihin, semistrukturoituihin ja strukturoimattomiin haastatteluihin. Ensimmäinen näistä on kaikkein kaavamaisin (kysymysten ja väitteiden muoto ja esittämisjärjestys on ennalta määrätty ja kaikilla sama) ja viimeinen vapaamuotoisin (avoimia kysymyksiä, jolloin haastattelutilanne muistuttaa lähinnä vapaata keskustelua), kun taas semistrukturoitu haastattelumalli on jotain näiden kahden väliltä (haastattelun teemat ja runko on lyöty lukkoon, mutta tarkat kysymykset ja käsittelyjärjestys muodostuvat haastattelun aikana). (Hirsjärvi ja Hurme 2008.) Semistrukturoidun haastattelumallin eli teemahaastattelun sopivuutta diagnosoitiin ja oppimismallin luomiseen voidaan perustella sen vapaamuotoisuudella joka mahdollistaa haastateltavan oman äänen kuulumisen, hänen omat määritelmänsä aiheesta sekä vuorovaikutuksen korostumisen. Toisaalta osittain strukturoitu rakenne mahdollistaa haastattelun ohjaamisen kuitenkin siinä määrin, että haastattelussa saadaan vastaukset oikeisiin teemoihin. Koska tutkijalla on kirjallisuuskatsauksen ja havainnoinnin pohjalta yleiskuva tutkittavan ilmiön luonteesta, pysyy hän tekemään haastatteluun liittyviä oletuksia ja näin ollen rakentaa haastattelurungon keskustelua ohjaavaksi, väljän pohjan kuitenkin mahdollistaessa uudet mahdolliset esille tulevat näkökulmat.

Teemahaastatteluiden lisäksi aineiston keruussa hyödynnettiin Firan sisäisiä ja ulkoisia dokumentteja yrityksen yleiskuvan laajentamiseksi sekä osallistuvaa havainnointia. Osallistuva havainnointi tarkoittaa sekä järjestelmällistä että epäjärjestelmällistä epäformaalia tiedonkeruuta (Hirsjärvi ja Hurme 2008), jonka tarkoituksena on laajentaa tutkijan tietoa tutkittavasta aiheesta. Osallistuva havainnointi tapahtuu tutkijan osallistuksessa yrityksen muuhun työskentelyyn kuten kehityskokouksiin sekä esimerkiksi kahvipöytäkeskusteluihin. Havainnoinnin heikkoutena voidaan pitää sen dokumentoinnin epävirallisuutta, jolloin sen perusteella tehtäviä päätöksiä on vaikea perustella. Toisaalta havainnointi edesauttaa subjektiivisten päätösten, kuten tarkkojen haastattelukysymysten sekä omien johtopäätösten hahmottelussa.

### 3.1.2 Aineiston keruu

Teemahaastattelut suoritettiin haastatteleamalla Firan henkilöstöä, ja heidät valittiin kolmesta eri ryhmästä:

- **Tuotannon työntekijät**
  - (vastaavat mestarit, työmaainsinöörit, työnjohtajat),
- **Suunnittelunohjauksen ja ratkaisukehityksen asiantuntijat**
  - (suunnittelu- ja projekti-insinöörit, suunnittelupäälliköt) sekä
- **Kehitystyön parissa työskentelevät asiantuntijat**
  - (kehitys- ja laatuinsinöörit, kehityspäälliköt).

Haastateltavien valinnassa käytettiin ns. ”lumipallomenetelmää” (Hirsjärvi ja Hurme 2008), jossa haastateltavaksi jokaisesta ryhmästä valitaan ensin yksi avainhenkilö, jolla

on varmasti ensikäden tietoa käsiteltävästä asiasta. Tämän jälkeen valittiin haastateltavia niin kauan, kunnes merkittävää tietoa ei enää tullut esille. Koska diagnoosin luonnissa halutaan pääasiassa luoda yleiskuva yrityksen tilanteesta sekä aiheeseen liittyvistä ongelmista, on lumipallo-otannan käyttö perusteltua suhteessa satunnaisotantaan, jossa yleiskuvan saamiseksi haastatteluja pitäisi todennäköisesti tehdä huomattavasti enemmän. Haastateltavien sekä haastatteluiden tiedot on esitetty taulukossa 4.

**Taulukko 4 Haastateltujen henkilöiden sekä haastatteluiden tiedot**

Nro	Työnkuva	Pvm	Kesto	Ryhmä
H1	Prosessi-insinööri	12.3.	52 min	kehitys
H2	Suunnittelupäällikkö, ratkaisukehitys	13.3.	49 min	suunnittelu
H3	Suunnittelupäällikkö, suunnittelunohjaus	13.3.	1h 11 min	suunnittelu
H4	Asuntorakentamisen tuotantovastaava	13.3.	51 min	kehitys/tuotanto
H5	Tuotannon kehityspäällikkö	14.3.	57 min	kehitys/tuotanto
H6	Vastaava työnjohtaja	16.3.	41 min	tuotanto
H7	Tuotantoinsinööri	20.3.	46 min	tuotanto
H8	Työpäällikkö	22.3.	48 min	tuotanto
H9	Projekti-insinööri, suunnittelunohjaus	22.3.	1h 2min	suunnittelu

Haastattelut muodostuivat kuudesta eri teemasta:

- Tausta ja lämmittely: työn ja haastateltavan tausta, orientoivat kysymykset
- Avoimet kysymykset palautteen keruusta oppimisprosessina
- Suunnitteluun ja sen ohjaukseen liittyvän palautteen havaitseminen työmaalla sekä sen kerääminen ja siirtäminen
- Palautteen analysointi
- Analysoidun palautteen siirto suunnitteluratkaisuihin ja -prosesseihin
- Avoin sana, haastateltavan omat kehitysehdotukset

Haastattelurunko on esitelty tarkemmin liitteessä 1. Jokaisen ryhmän haastattelussa käytettiin samaa haastattelupohjaa, kuitenkin painottaen eri teemoja eri ryhmien kesken. Kaikki kolme ryhmää ovat päivittäin tekemisessä niiden prosessien kanssa, johon oppimismallin tulisi ottaa kantaa ja vaikuttaa. Vaikka kaikki kolme ryhmää ovat siis osallisina ainakin epäsuorasti kaikkien oppimismallin osien kanssa, haettiin eri ryhmien haastatteluista pääasiallisesti vastauksia eri alatutkimuskysymyksiin.

Tuotannon työntekijöiden haastatteluissa painotettiin tutkimuskysymystä ”*Miten jatkuvaa palautetta voidaan kerätä ja siirtää johdonmukaisemmin ja tehokkaammin*”, kun taas suunnittelunohjauksen ja ratkaisukehityksen asiantuntijoiden haastatteluissa painotettiin tutkimuskysymystä ”*Miten analysoitua palautetta voidaan säilöä suunnittelun ohjauksen prosesseihin, suunnitteluratkaisuihin ja organisaatioon johdonmukaisemmin ja tehokkaammin?*”. Toisaalta alatutkimuskysymystä ”*Miten kerättyä palautetta voidaan analysoida ja jalostaa johdonmukaisemmin ja tehokkaammin?*” sekä päätutkimuskysymystä painotettiin molempien ryhmien haastatteluissa. Kehitystyön parissa työskentelevien asiantuntijoiden haastatteluissa painotettiin päätutkimuskysymystä sekä kaikkia kolmea alatutkimuskysymystä, jolloin näissä haastatteluissa saatiin kattava yleiskuva tilanteesta.

Painotetut teemat käsiteltiin strukturoidummalla otteella, jolloin esimerkiksi työkalujen käytöstä ja käytännön ongelmista esitettiin enemmän kysymyksiä. Ei-painotetut teemat

käsiteltiin avoimemmalla otteella, jolloin teemaan ei väkisin käytetty aikaa, mutta haastateltavalle annettiin kuitenkin mahdollisuus tuoda oma mielipiteensä esille. Tämä mahdollisti myös uusien näkökulmien esilletuonnin.

Teema-alueiden sisällä olevat kysymykset toimivat lähinnä ohjenuorana haastattelulle, mahdollistaen teemahaastatteluille ominaisen vapaamuotoisuuden. Esimerkiksi työkalujen käytöstä on haastattelurungossa paljon kysymyksiä, mutta niitä käytettiin lähinnä apukysymyksinä tarpeen tullen, mikäli haastateltava ei esimerkiksi hahmottanut kysymystä selkeästi. Simonsin (2009) mukaan semistrukturoidun haastattelun tavoite on haastateltavan näkemyksen dokumentoinnin lisäksi myös mahdollistaa molempien osapuolien oppiminen haastattelun aikana. Haastattelutilanteen tulisi olla myös niin joustava, että mahdolliset uudet näkökulmat ja suunnanmuutokset ovat mahdollisia kesken haastattelun.

Haastattelut toteutettiin 2018 maaliskuun aikana, ja kaikki haastattelut toteutettiin kasvokkain. Haastattelut nauhoitettiin aineiston jälkitarkastuksen helpottamiseksi sekä reliabiliteetin parantamiseksi. Nauhoittamiseen kysyttiin jokaiselta haastateltavalta erikseen lupa. Ensimmäinen haastattelu toimi samalla esihaastatteluna, jonka tarkoitus oli myös testauttaa haastattelurunkoa ja sovittaa haastattelun kesto sopivan mittaiseksi.

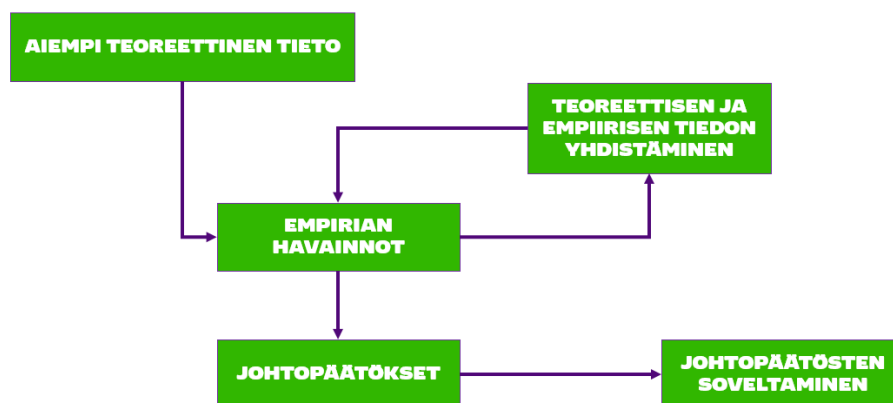
### 3.1.3 Aineiston käsittely ja analysointi

Nauhoitetut haastattelut litteroitiin haastattelun jälkeen mahdollisimman nopeasti, yleensä joko samana tai seuraavana päivänä. Nauhoite purettiin perustason litterointina (Hirsjärvi ja Hurme 2008), eli äänitiedostosta kirjattiin ylös vain haastatteluun kuuluvat asiat, jolloin pois jäivät täytesanat, ylimääräiset äännähdykset sekä aiheeseen kuulumattomat asiat. Haastattelijana, litteroijana sekä aineiston käsittelijänä ja analysoijana toimi sama henkilö, joka mahdollisti jo litterointivaiheessa aineiston tiivistämisen. Tämä mahdollisti myös laadulliselle tutkimukselle tyypillisen analysoinnin aloittamisen jo haastattelu- ja käsittelyvaiheessa (Hirsjärvi ja Hurme 2008), jolloin aineiston analysointi tapahtui mahdollisimman lähellä kontekstia. Litterointi tehtiin excel-taulukkoon, ja mukaan liitettiin perustiedot kuten haastateltavan numero sekä tieto siitä mihin kysymyseen/kysymyksiin haastateltava vastasi.

Aineisto luokiteltiin aluksi teema-alueittain, jotka vastasivat haastattelun teemoja ja näin ollen myös tutkimuskysymyksiä. Vastauksiin liitettiin lisäksi litteroidusta vastauksesta selkeytetty ja lyhennetty versio, jonka pohjalta voitiin suorittaa merkitysanalyysi. Merkitysanalyysissa (Miles ym. 1994) tulkittiin haastateltavien sanomisia ja yritettiin löytää niiden väliltä yhteyksiä ja merkityksellisiä kokonaisuuksia. Tämä tehtiin etsimällä toistuvuutta, säännönmukaisuuksia ja yhteneviä teemoja, tekemällä vertailuja ja kontrasteja, tyypittelemällä ääriryhmiä ja poikkeavia tapauksia sekä havainnoimalla sitä, mitkä asiat esiintyvät yhdessä tai erillään. Järjestelmällisen analyysin lisäksi aineistoa tutkittiin ad hoc-menetelmällä, joka mahdollisti myös intuitiivisten ja subjektiivisten merkitysten löytämisen. (Hirsjärvi ja Hurme 2008, Dey 1993.)

Aineiston analyysin jälkeen tehtiin synteesi, jossa merkitysanalyysissa tehtyjä olennaimpia havaintoja tulkittiin ja pohdittiin, jolloin tilanteesta pystyttiin luomaan yleiskuva ja edelleen päivitetty oppimismalli. Hirsjärvi ja Hurme (2008) muistuttavat, että synteesissä on myös esitettävä tutkijan logiikka ja perustella lukijalle, miten esitetyn oppimismallin luomiseen on päädytty kirjallisuuskatsauksen ja käytetyn aineiston pohjalta.

Tieteenfilosofisen logiikan näkökulmasta aineiston analyysissä ja synteessin tekemisessä hyödynnettiin abduktiivista päättelyä, joka yhdistää induktiivisen ja deduktiivisen päättelyn (Hirsjärvi ja Hurme 2008). Induktiivisessa päättelyssä yksittäisistä tapahtumista muodostetaan yleistys tai teoria, kun taas deduktiivisessa päättelyssä edetään yleisestä teoriasta kohti yksityiskohtia. Abduktiivisessa päättelyn logiikassa (kuva 14) nämä kaksi näkökulmaa yhdistyvät, kun teoriaa ja käytäntöä ei tarkastella perättäisinä vaan samanaikaisina, yhteen kietoutuneina ja vuoropuhelua harjoittavina prosesseina. (Dubois ja Gadde 2002, Kovács ja Spens 2005.) Abduktiivisessa päättelyprosessissa tutkijalla on siis jo valmiiksi joitain teoreettisia johtoideoita vuoropuhelun mahdollistamiseksi, joka tässä tutkimuksessa tarkoittaa kirjallisuuskatsauksen aikana kerättyä tietoa. Duboisin ja Gabben (2002) mukaan tämä sallii sen, että kerätty aineisto ja kirjallisuuskatsaus eivät toimi erillisiä vaan yhtenäisenä, vuorovaikutteisesti kehittyvänä kokonaisuutena, mikä onkin suunnittelututkimuksen luonteen kannalta välttämätöntä. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että teemahaastatteluiden valmistelussa, haastattelussa sekä analyysissä pystyttiin hyödyntämään kirjallisuuskatsauksessa esille tulleita asioita, mutta vastavuoroisesti kirjallisuuskatsausta pystyttiin täydentämään niiltä osin, kun haastattelut nostivat esiin uusia näkökulmia.



Kuva 14 Abduktiivinen päättelyprosessi (Kovacs ja Spens 2005)

## 3.2 Suunnittelun ohjauksen oppimisen nykytila Firalla

### 3.2.1 Suunnittelun ohjaus Firan asuntorakentamisessa

Suunnittelun ohjaamisen näkökulmasta tyypillinen Firan KVR- asuntorakentamisprojekti voidaan jakaa karkeasti kahteen osaan: suunnittelu- ja tuotantovaiheeseen (kuva 15). Suunnitteluvaiheessa, joka käsittää hanke- ja yleissuunnittelun sekä lupa-asiat, projektissa on vastuussa Versta- eli hankekehityspäällikkö sekä projekti-insinööri. Hanke- ja yleissuunnittelun laajuus riippuu urakamuodosta sekä siitä, onko hankekehityksessä hyödynnetty Firan Versta-hankekehitysmallia. (Fira 2018b.)

Toteutussuunnittelun ja tuotannonsuunnittelun alkaessa projektivastuu siirtyy työpäällikölle, ja samalla projekti-insinöörin tehtävänä on ohjata toteutussuunnittelua. Toteutussuunnittelun valmistuessa ja tuotantovaiheen alkaessa projekti-insinööri jättäytyy projektista pois, jolloin tuotannon aikaisesta suunnittelun ohjauksesta vastaavat työmaainsinööri sekä työnjohtajat. Vaikka vastuurajat ovat suhteellisen selkeät, pyritään kuitenkin aina projektista seuraavassa vaiheessa vastuussa oleva henkilö kiinnittämään projek-

tiin huomattavasti ennen vastuunvaihtoa, jolla mahdollistetaan eri projektivaiheiden välinen tiedonkulku. (Fira 2018b.)

Suunnittelun ohjaukseen osallistuvat epäsuorasti myös ratkaisukehityksen ja laskennan asiantuntijat, ja heidän luomansa kustannus- ja ratkaisumallitietous toimivat suunnittelu-työn pohjana. Lisäksi projektiin nimetty talotekniikan asiantuntija sekä hankintainsinööri ohjaavat suunnittelua yhteistyössä projekti-insinöörin kanssa Verstas-päällikön alaisuudessa. (Fira 2018b.)



Kuva 15 Suunnittelun johtamisen vastuutus Firan asuntorakentamisessa

### 3.2.2 Palautteen keräämisen, analysoinnin ja jalkautuksen työkalut

Tässä alaluvussa esitellään pääpiirteittäin palautteen keräämiseen, analysointiin ja jalkautukseen käytettävät työkalut, joita asuntorakentamisen suunnittelun ohjaus hyödyn-tää tällä hetkellä. Lisäksi esitellään lähiaikoina käyttöön otettavat työkalut, joita on jo mahdollisesti pilotoitu muttei kuitenkaan laajamittaisesti vielä hyödynnetä. Esiteltävän tiedon keruussa hyödynnettiin Firan sisäisiä dokumentteja (Fira 2018b) sekä havainnointia, ja esittely antaa lukijalle pohjan ymmärtää työkalujen käsittelyä haastatteluissa sekä näiden pohjalta tehtävästä työkalujen vertailussa.

#### Nykyiset työkalut palautteen keruuseen

##### Luottamuksen kehä

Luottamuksen kehä koostetaan kerran kuussa tuotantovaiheessa olevista projekteista, joista tieto kerätään vastaavan mestarin sekä hänelle nimetyn toimihenkilön, ”taistelupa-rin”, välisestä keskustelusta. Keskustelu on osittain vapaamuotoinen ja osittain struktu-roitu, ja sen aikana käsitellään työmaan toimintaa kuluneen kuukauden aikana. Samalla annetaan sekä suullinen että numeerinen (1-3) palaute tukitiimeille, jotka koostetaan ja välitetään palautteen vastaanottajille. Luottamuksen kehässä projektin hiljainen tieto muuttuu näkyväksi (*ulkoistaminen*), ja numeerisesta arvioinnista huolimatta saatu pa-laute on pääosin subjektiivista.

##### Vaihepalaverit

Vaihepalaverit ovat projektin vaiheiden rytmittämä tilannekatsaus, jossa tarkastellaan loppuvan sekä alkavan projektin vaiheen onnistumista prosessien näkökulmasta. Tar-kasteltavat prosessit on määritetty organisaatiotasolla, ja prosessien onnistuminen on sidottu yrityksen kannustinjärjestelmään. Yksi määritellyistä prosessin tehtävistä on palautteen anto tukitiimeille (mukaan lukien suunnittelun ohjaus), ja palautetta annetaan pääasiassa suullisesti sekä vaihepalaveri-kokouksessa että jatkuvasti projektin aikana. Lisäksi vaihepalaverin yhteydessä täytetään Surveypal-kysely, jossa annetaan lyhyt pa-laute siitä miten tukitiimi on pystynyt edistämään projektin tavoitteita. Vaikka vaihepa-laverissa saadaan tietoa suunnitteluratkaisuista, keskittyy palaute kuitenkin pääosin prosessien toimintaan. Kuten luottamuksen kehässäkin, myös vaihepalavereista koostetaan

muistio ja palaute välitetään eteenpäin. Erityisesti prosessipohjaista tietoa syntyy projektista hiljaisesta näkyväksi (*ulkoistaminen*) sekä osittain myös näkyvästä näkyväksi (*yhdistäminen*).

#### Intranetin palautekanava

Intranetin ratkaisukirjastoon on koottu tietoa Firan hyödyntämistä työkaluista sekä toteutusratkaisuksista, joiden yhteydessä kyseisestä ratkaisusta voi antaa myös sanallista palautetta. Palaute annetaan intranetin kautta tuotannon kehityspäällikölle, joka antaa vastapalautteen sekä huolehtii tiedon viemisestä eteenpäin. Palautekanava on kuitenkin vielä osittain kehitysvaiheessa. Sen kautta ei ole juurikaan annettu palautetta, jolloin sen hyödynnettävyyttä on vielä vaikea arvioida. Intranetin palautekanavassa tieto syntyy pääosin hiljaisesta näkyväksi (*ulkoistaminen*)

#### Nykyiset työkalut palautteen analysointiin

##### Asuntorakentamisen hankekehityksen ja suunnittelunohjauksen tiimipalaveri

Kuukausittaisessa tiimipalaverissa käydään pääosin läpi hankkeiden tilannetta, kehitysprojekteja sekä vaihepalavereista ja luottamuksen kehästä koostettua palautetta. Tiimipalaveri auttaa tiedon virtauksessa projektien välillä, mutta palaverissa tietoa ei juurikaan analysoida ja jalosteta. Crossanin ym (1999) tiedon virtauksen mallissa tiimipalaveri kuvastaa tiedon tulkintavaihetta (tiedon virtaus yksilöiltä ryhmille).

#### Nykyiset työkalut palautteen säilömiseen

##### Ratkaisukirjasto

Ratkaisukirjastoa on tähän mennessä säilytetty hajanaisesti Firan intranetissä. Vuoden vaihteesta eteenpäin ratkaisukirjaston tietoa on kuitenkin siirretty vaiheittain organisaation sharepoint -kansioon sekä intranetin uudistuneeseen ohje- ja perehdytysjärjestelmään, joka sisältää myös ohjevideoita ja koulutusmateriaalia eri ratkaisuihin liittyen. Ratkaisukirjastossa tieto säilötään lähinnä *kooditetussa* muodossa (kirjattu, formaali, ei täysin sidottu kontekstiin) kun taas intranetin järjestelmässä tieto on sekä *kooditetussa* että *toiminnallistetussa* (taitotieto, kyky soveltaa tietoa tietyssä kontekstissa) muodossa.

#### Uudet, kehitteillä olevat työkalut

##### iTwo, Sitedrive ja Open data platform (ODP)

Uudet, kehitteillä olevat työkalut pyrkivät hyödyntämään jo olemassa olevien (pääasiassa laadulliseen informaation perustuvien) kanavien lisäksi myös määrällisen tiedon keruuseen perustuvia palautekanavia. iTwo on 5D BIM -sovellus, joka suunnittelun- ja tuotannonohjaustyökaluna antaa tietoa myös toteutumisesta sekä siitä, kuinka hyvin suunnitteluvaiheessa tuotettu tieto palvelee tuotantovaihetta. Sitedrive puolestaan on tuotannon aikataulutuksen työkalu, joka tarjoaa tietoa aikatauluun liittyvistä poikkeamista sekä niiden vaikutuksesta tuotantoon. Open data platform (ODP) on määrällisen datan hallintaan luotu alusta, jota hyödyntäen eri lähteistä saatua dataa pystytään jatkojalostamaan ja esittämään visuaalisessa muodossa. iTwo ja Sitedrive soveltuvat siis palautteen keräämiseen, ODP puolestaan näistä saadun määrällisen datan analysointiin. Kaikki kolme työkalua ovat tällä hetkellä pilotointivaiheessa ja jo osittain käytössä, mutta niitä ei ole vielä täysmääräisesti hyödynnetty palautteen kautta oppimisen näkökulmas-

ta. iTwo ja Sitedriven tiedon luomisprosessissa tieto siirtyy näkyvästä näkyväksi (*yhdistäminen*).

### **Suullinen palaute**

Käytössä olevien työkalujen lisäksi on myös huomioitava, että suuri osa palautteen keräämisestä, analysoinnista ja jalkautuksesta tapahtuu epävirallisten kanavien, kuten suullisen palautteen ja keskusteluiden kautta. Tällöin tieto siirtyy hiljaisesta hiljaiseksi (*sosialisaatio*).

## **3.3 Palautteen kautta oppiminen**

Aineiston käsittelyssä tarkasteltiin sitä, miten haastateltavat kokivat Firan asuntorakentamisen suunnittelun ohjauksen oppimisen tuotannon jatkuvan palautteen kautta tällä hetkellä. Lisäksi tarkasteltiin sitä, miten haastateltavat kokivat nykytilan vertautuvan tavoitetilaa sekä sitä, minkälaista kehitystä tämän tahtotilan saavuttaminen vaatisi. Tärkeä osa nykytilan sekä kehitystarpeiden määrittelyä on yhteinen ymmärrys palautteen kautta oppimisen käsitteestä sekä palautteen kautta oppimisen nykytila yleisesti rakennusallalla, joita käsiteltiin teemahaastatteluiden alussa.

### **3.3.1 Palautteen kautta oppimisen käsite**

Tietojohtamisen yhteisen käsitteistön puute nousi haastatteluissa esille siinä, että haastateltavien määritelmä palautteen kautta oppimisen käsitteestä ja prosessista poikkesivat huomattavasti toisistaan. Prosessin vaiheista kuitenkin yhteisinä huomioina esille nousivat palautteen johdonmukainen ja säännöllinen kerääminen (H4, H6, H7, H9), johdonmukainen käsittely (H4, H6, H7) sekä sen pohjalta toiminnan parantaminen (H4, H6). Lisäksi yksi haastateltava (H3) korosti palautteen reaaliaikaisuuden tärkeyttä.

Palautteen kautta oppimisen onnistumisen kannalta korostettiin erityisesti avoimuuden merkitystä (H4, H9) sekä omien virheiden rehellistä esille tuontia (H4, H8, H9). Lisäksi neljä haastateltavista (H1, H4, H6, H9) korostivat myös positiivisen palautteen merkitystä, palautteen usein keskittyessä vain negatiivisiin huomioihin.

### **3.3.2 Palautteen kautta oppiminen rakennusallalla**

Palautteen kautta oppiminen rakennusallalla on jaettu kolmeen eri alateemaan (taulukko 5): Ihmisten ja projektien johtaminen, palauteprosessi sekä tiedonkulku.

**Taulukko 5 Palautteen kautta oppiminen rakennusalalla**

<b>Alateema, kommentit</b>	<b>Havainnoitsijat</b>
<b>Ihmisten ja projektien johtaminen</b>	
Tuotannon toimihenkilöiden kiinnittäminen projektiin mahdollisimman aikaisin edesauttaa tiedon virtausta	H3, H5, H8, H9
Suunnittelun johtamisen epäselvä vastuutus heijastuu tuotannon ohjaukseen negatiivisesti	H5, H6
<b>Palauteprosessi</b>	
Systemaattisuuden puute on palauteprosessissa yleistä	H1, H2, H3, H5, H6, H7, H8, H9
Palautteen ja prosessin tulisi olla vakiointia tukevaa	H3, H4, H5, H6
<b>Tiedonkulku</b>	
Työmaan ja toimiston välinen "kuilu" suuri haaste oppimiselle: tiedon tulisi kulkea järjestelmällisemmin ja jatkuvammin projektin alkupäästä loppuun, ja toisin päin	H2, H3, H5, H6, H7, H8
HK-päällikön ja suunnittelunohjaajan jalkautuminen työmaalle tulisi mahdollistaa paremmin resurssein	H3, H2, H8
Tiedonkulun tärkeys myös takuutyövaiheesta projektin alkupäähän	H5, H6, H8, H9

### **Ihmisten ja projektien johtaminen**

Ihmisten ja projektien johtamisen tärkeys korostuivat keinona vastata kiireeseen ja resurssien jatkuvaan puutteeseen. Neljä haastateltavaa nosti esille tuotannon aikaisen projektijohdon kiinnittämisen projektiin tärkeäksi tekijäksi: työpäällikön näkemyksen esiin tuominen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa (H5, H9) sekä vastaavan työnjohtajan kiinnittäminen projektiin jo suunnitteluvaiheessa (H3, H5, H8) nähtiin tiedon virtauksen kannalta ensiarvoisen tärkeinä. Samalla nähtiin, että kiire johtuu usein johtamisongelmasta, ja se olisi useimmin vältettävissä proaktiivisemmalla projektin johtamisella (H5).

Kaksi haastateltavaa (H5, H6) nostivat esille tarpeen selkeämmille johtamisprosesseille, jotta proaktiivisempi ote olisi mahdollinen. Projektissa myös muilta osapuolilta tulisi pystyä vaatimaan selkeämmin määriteltyjen vastuualueiden toteutumista, ja esimerkiksi epäselvät vastuualueet suunnittelun johtamisessa kertautuvat myöhemmin lisätyönä tuotannon ohjauksessa (H5). Lisäksi uusia toimintatapoja kehitettäessä myös niiden jalkautukseen tulisi käyttää riittävästi resursseja (H6).

### **Palauteprosessi**

Jopa kahdeksan haastateltavaa (H1, H2, H3, H5, H6, H7, H8, H9) nosti esille sen, että tämänhetkiset palauteprosessit kärsivät systemaattisuuden ja järjestelmällisuuden puut-



teesta. Tämä voi tosin johtua myös palautteen käsitteen huonosta määrittelystä, jolloin palauteprosessien osia ei ole edes tunnistettu.

Moni haastateltavista (H3, H4, H5, H6) oli myös sitä mieltä, että palauteprosessin tulisi jollain tavalla tukea vakiointia. Samalla korostettiin myös eksploitaation merkitystä: palauteprosessin tulisi johtaa jatkuvaan parantamiseen, jolloin vakiointi pitkällä aikavälillä vapauttaa resursseja jo kerran ratkaistujen ongelmien tarkastelusta (H5, H8, H9). Samalla oppiminen ”kantapään kautta” vähenee, kun organisaatio oppii virheistä kollektiivisesti, eikä jokaisen tarvitse itse tehdä kaikkia virheitä (H3, H4).

*”Pitäis noudattaa sitä yhtenäistä prosessia, ettei kaikki keksi koko ajan uutta omaa. Oon sanonu sitä et pitää tehdä sen systeemin mukaan ja sit jos tulee palautetta, nii kehitetään ja parannetaan sitä yhdessä. Mut ei sitä et sanotaan heti ekan kerran jälkeen et tää ei onnistu, ei tää toimi. H5*

### **Tiedonkulku**

Heikko tiedon virtaus työmaan ja toimiston – sekä samalla projektin alku- ja loppupään välillä nähtiin yhdeksi suurimmista tiedonkulun ja oppimisen haasteista (H2, H3, H5, H6, H7, H8, H9). Työmaan ongelmia tulisi pystyä kuuntelemaan paremmin (H5, H6, H8), ja toisaalta tieto projektin alussa tehdyistä ratkaisuista tulisi perusteluineen kulkeutua tuotantovaiheen loppupäähän asti (H2, H3, H7, H8). Tämä voitaisiin kolmen haastateltavan mukaan (H2, H3, H8) mahdollistaa suunnittelusta vastaavien henkilöiden, kuten hankekehityspäällikön ja suunnittelunohjauksesta vastaavan projekti-insinöörin säännöllisempänä jalkautumisena työmaalle. Samat haastateltavat kuitenkin korostivat sitä, että ongelma ei niinkään kiteydy haluttomuuteen siirtää tietoa työmaan ja toimiston välillä, vaan ennemminkin resurssien ja ajan puutteeseen.

Muita tiedonkulkua heikentävinä tekijöinä nähtiin työntekijöiden siirtyminen projektista toiseen ilman tiedonsiirron mahdollistavaa siirtymisvaihetta (H5), selkeän roolituksen puutteen tiedonsiirrossa ulospäin (H8), tiedon heikon siirtymisen projektien välillä (H9), pitkien projektien tuomat pitkät oppimissyklit (H1) sekä tiedon siiloutuminen projekteihin ja toisaalta hajautuminen organisaatiossa (H1, H9). Haastateltavat H5, H6, H8 ja H9 nostivat esiin tiedonkulun tärkeyden myös takuutöistä saadun palautteen kohdalla.

### **3.3.3 Palautteen kautta oppiminen Firan asuntorakentamisessa**

Palautteen kautta oppimisen tilanne Firan asuntorakentamisessa on jaettu kahteen ala-teemaan (taulukko 6): asuntorakentamisen prosessit ja johtaminen Firalla sekä palautejärjestelmien kokonaisuus.

Taulukko 6 Palautteen kautta oppiminen Fira Oy:n asuntorakentamisessa

Alateema, kommentit	Havainnoitsijat
<b>Asuntorakentamisen prosessit ja johtaminen Firalla</b>	
Asuinrakentamisen prosessit eivät ole ehtineet kehittyä järjestelmällisiksi, mutta kehityssuunta on kuitenkin oikea	H3, H5, H8
Radikaalin kehityksen (eksploraation) sekä jatkuvan parantamisen (eksploraatio) välille on löydettävä tasapaino, jota myös johdon olisi tuettava projektin joka vaiheessa	H1, H2, H3, H5, H7, H8
<b>Palautejärjestelmien kokonaisuus</b>	
Palautejärjestelmien kehitys on tärkeä, mutta samalla myös haastava tehtävä	H1, H2, H4, H6, H7, H8, H9
Nykyisiä työkaluja ei aina mielletä edes palautteen kautta oppimisen työkaluiksi, jolloin kokonaisuus ja merkitys jäävät epäselviksi	H4, H6, H9
Uudet työkalut, kuten iTwo, Sitedrive ja ODP mahdollistavat asuntorakentamisen vakioinnin kehityksen tulevaisuudessa	H3, H4, H7

### Asuntorakentamisen prosessit ja johtaminen

Fira on asuntorakentajana suhteellisen nuori toimija, ja yritys on keskittynyt asuntorakentamiseen vasta lähivuosina. Haastateltavista neljä (H3, H4, H5 ja H8) totesivat, että tämän vuoksi asuntorakentamisen prosessit eivät ylipäättään ole ehtineet hioutua täysin järjestelmällisiksi. Toisaalta samat haastateltavat korostivat myös sitä, että kehityssuunta on kuitenkin oikea, ja suurimmat ongelmat on pystytty jo korjaamaan. Haastateltavista H6 ja H9 mainitsivat, että oppimisprosessit eivät juurikaan eroa kilpailijoiden vastavista, vaan samoja ongelmia on havaittavissa muuallakin.

*”Toisaalta Fira ei tehnyt 5v sitten asuntoja, eli tässä ajassa tekeminen on kuitenkin isossa kuvassa muuttunut toimivaksi ja järjestelmälliseksi toiminnaksi” H4*

Eksploraation ja eksploitaation välille tulisi löytää pitkällä aikavälillä tasapaino, jonka järjestelmällistä toteutusta myös yrityksen johdon tulisi tukea. Järjestelmällisten prosessien kehityksen lisäksi asuntorakentamisessa kehitetään myös jatkuvasti uusia ratkaisuita ja toimintatapoja, jossa haastateltavat näkivät tässä sekä positiivisia että negatiivisia piirteitä. Radikaalissa kehityksessä asuntokohteiden resursointi ja perusprosessien kehitys vaikeutuvat synnyttäen aaltoliikettä (H5), joka samalla työmäärä erilaisten kehitystehtävien seurauksena aiheuttaa lisäkuormaa (H1).

*”Asuntorakentamisessahan mennään tällä hetkellä kovaa ja hankkeiden määrä kasvaa, mut samalla sit on kuitenkin jopa ähky kaikesta uudesta toiminnasta ja kehityksestä... tällä hetkellä tulisi kuitenkin keskittyä siihen perustekemiseen ja vähentää kaikenlaista digihömppää... et sinänsä pitäis jollain tavalla saada sitä fokusta kirkkaammaksi. Että mihin me oikeesti keskitytään ja missä testaillaan uusia asioita, ja miten me sitä operatiivista perustoimintaa kehitetään” H1*

Toisaalta jatkuva uusien toimintatapojen etsiminen ja kehittäminen (vahva eksploraatio) mahdollistaa myös tehokkaan tiedon luomisen projektien kautta organisaation ulkopuolelta, jonka merkitystä yksi haastateltavista (H2) korosti. Lisäksi peräti viisi haastateltavista (H1, H3, H5, H7, H8) korosti kehityksen tasapainottamisessa johdon tuen merkitystä, erityisesti operatiivisen perustekemisen kehittämisessä.

*”Me ollaan oltu näille toimijoille hirveen hyvä [testi]alusta, että meidän kautta ne on saanu uusia tuotteita tuotua markkinoille, ja mä toivon että tällainen meillä myös säilyy edelleen, että oltaisiin teknisestikin jatkossa edelläkävijöitä.” H2*

### **Palautejärjestelmien kokonaisuus**

Palautejärjestelmät koettiin tärkeäksi osaksi asuntorakentamisen kehitystä, mutta samalla kuitenkin tunnistettiin selkeän kokonaisuuden puute. Peräti seitsemän haastateltavista (H1, H2, H4, H6, H7, H8, H9) korostivat, että palautekanavien kokonaisuus on erittäin tärkeää saada toimimaan tehokkaammin: vaikka palautejärjestelmä on selkeästi olemassa, oppiminen kerätyn palautteen kautta ei näyttäyty järjestelmällisenä kokonaisuutena. Haastateltava H5 korosti myös sitä, että kokonaisuuden tulisi olla myös projektien välillä yhtenäinen, jotta syntyvää tietoa pystyttäisiin hyödyntämään ja jatkokäyttämään mahdollisimman tehokkaasti.

Haastateltavat H4 ja H6 toivat esille, että palautteen anto on tällä hetkellä suhteellisen helppoa ja läpinäkyvää vaihepalaverien ja luottamuksen kehän kautta, mutta samalla tiedon virtauksen kokonaisuutta ei ole hahmotettu kunnolla. He painottivat myös sitä, että uusien työkalujen kehittämisen sijasta tulisi pikemminkin keskittyä nykyisten, toimivien palautetyökalujen kokonaisuuden parantamiseen sekä saadun palautteen jalostukseen. Haastateltava H4 korosti myös jalostuksen jälkeisen vastapalautteen merkitystä tehokkaassa prosessissa.

*”... sen palautteen ny saa varmasti. Mut miten sen saa sitten jalostettua siihen muotoon, että siinä on joku ratkasu siihen palautteeseen, ja miten sen saa sen tiedon välitettyä kaikille niille ihmisille ketkä sitä tietoa työssään tarvii tai kaikki ne joiden tulee se tieto tietää. Se on varmaan se, aika iso kysymys”. H6*

Selkeän tietojohdantamisen kokonaisuuden ja tehokkaan viestinnän puutteesta kertoi myös se, että osa haastateltavista (H6, H9) ei ollut ennen haastattelua mieltänyt nykyisten työkalujen, kuten luottamuksen kehän ja shakkilaudan, liittyvän suorasti palauteprosesseihin. Tämän nähtiin johtuvan toisaalta myös projektien siiloutumisesta sekä olevan hyvin projektikohtaista: erityisesti tuotannollisesti haastavammissa projekteissa palautteen keruu ei näyttäyty isona osana projektin arkea.

*”Mulle tuli mieleen heti ensimmäisenä, kun mä luin noita kysymyksiä, ni mun piti melkee jokaiseen vastata et en tiedä. Et kerätäänkö meil edes ylipäätään jotenkin järjestelmällisesti sitä palautetta, mulla ei oo mitään hajua” H9*

Kolme haastateltavista (H3, H4, H7) toivat esille myös uusien työkalujen, kuten iTwo:n, Sitedriven ja ODP:n, merkityksen prosessin kehityksessä lähitulevaisuudessa. Kun projekteista saadaan entistä enemmän määrällistä, objektiivista dataa ja sitä opitaan hyödyntämään, tulee vakiointi sekä eksploraatio kehittämään nopeasti. Nämä työkalut hel-

pottavat samalla myös tuotannon suunnittelua sekä vähentävät rutiininomaisen suunnittelutyön tarvetta. Nämä työkalut ovat kuitenkin vielä kehitys- ja testausvaiheessa, ja niiden todellista hyötyä on vielä haastava arvioida.

### 3.4 Palautteen kerääminen

Ongelman havaitseminen ja palautteen kerääminen on jaettu kuuteen eri alateemaan (taulukko 7): Palautteen kerääminen kokonaisuutena, luottamuksen kehä, vaihepalaverit sekä uudet tulossa olevat työkalut.

**Taulukko 7 Palautteen keräämisen yhteenveto**

Alateema, kommentit	Havainnoitsijat
<b>Palautteen kerääminen kokonaisuutena</b>	
Palaute suunnitteluvirheistä ja rakennerratkaisuista menee usein suunnittelun ohjaajan ohi, varsinkin jos projekti on jo pitkällä tuotantovaiheessa	H1, H4, H6, H7, H8
Palauteprosessia tulisi selkeyttää, jotta palautteen anto motivoisi	H2, H3, H5, H6, H8
Palaute tulisi tuoda näkyväksi vasta kun se on käsitelty asianomaisten kesken	H3, H5, H8, H9
Palautteen analysointi ja reflektointi tulisi tapahtua lähellä palautteen antamista	H2, H5, H7, H8
<b>Luottamuksen kehä</b>	
Palaute on usein subjektiivista, ja se irrottautuu helposti kontekstista, rehellistä palautetta ei aina uskalleta antaa	H2, H4, H5, H9
Luottamuksen kehä on enemmän "fiilismittari" kuin palautekanava	H1, H6, H8, H9
Palautteen jatkokäyttöä ei varmisteta	H1
<b>Vaihepalaverit</b>	
Vaihepalaverien koonti on selkeä, auttaa näkemään projektin kehitystä sekä henkilökohtaista onnistumista	H1, H4, H5, H7, H8
Keskittyy prosessiin, ei analyttistä otetta, palaute tukitiimeille ei suoraan jatkohyödynnettävää	H1, H4, H5, H7, H8
<b>Uudet, tulossa olevat työkalut</b>	
Uusien työkalujen opettelu ja jalkauttaminen on aina haastavaa ja vaatii aikaa.	H1, H6
Uusien työkalujen tulisi olla kevyitä ja helppokäyttöisiä, kynnys käyttöönottoon tulisi olla matala	H1, H3, H5, H6

### Suunnitteluvirheiden havainnoinnin palauteprosessi

Palaute suunnitteluvirheistä ja rakenneratkaisuista menee usein suunnittelun ohjaajan ohi, varsinkin jos projekti on jo pitkällä tuotantovaiheessa. Tuotantovaiheessa ongelmatapauksissa ollaan yhteydessä suoraan suunnittelijaan tai tarvittaessa tilaajaan (H1, H4, H6, H7, H8). Toisaalta viisi haastateltavista (H1, H2, H4, H7, H8) totesi palautteen keräämisen ja antamisen olevan hyvin tilannekohtaista, riippuen paljon projektihenkilöstä, heidän välisestä henkilökemiasta sekä resursoinnista. Kolme haastateltavista (H1, H4, H8) totesi tiedonkulun työmaalta olevan myös suoraan sidoksissa projektin vaiheeseen: toteutussuunnitteluvaiheessa suunnittelun ohjaaja on luontainen linkki palautteelle. Toisaalta projektin loppuvaiheessa laskennan ja ratkaisukehityksen asiantuntijat saavat todennäköisimmin palautteen erityisesti isoista, rahallisista poikkeamista viimeistään talousraportissa (H5, H6). Haastateltavat H6 ja H7 totesivat myös, että on usein tuuristakin kiinni, siirtyykö palaute tuotantovaiheesta projektin alkupäähän yrityksen käyttöön. Palautteen jatkuva siirtyminen suunnitteluratkaisuista suunnittelunohjaajalle koettiin tärkeäksi, mutta samalla haastavaksi kysymykseksi esimerkiksi resursoinnin kannalta (H1, H9).

*”Se tieto menee vähän sen suunnittelun ohjaajan ohi, suoraan sinne suunnittelijatasolle, haittaako se sit toisaalta, jos se on suunnitteluvirhe... Enemmän se, kun on jotain hyviä ideoita mitä pitäisi saada sitten levitettyä, sinne suunnittelun ohjaajalle. Jos on ollu jotain, et tää on ollu hyvä ratkaisu niin miten varmistettais sit et sitä käytettäis sitten muissakin projekteissa.” H1*

Palautteenkeruuta tulisi haastateltavien mielestä selkeyttää, jotta palautteen anto koettaisiin hyödylliseksi resurssien käytöksi. Haastateltavista kaksi (H5 ja H8) kokivat, että erityisesti projekti-insinöörin, työmaainsinöörin, vastaavan työnjohtajan sekä työpäällikön rooleja tulisi suunnittelun ohjauksen näkökulmasta selkeyttää. Selkeyttämistä auttaisi myös palautteen systemaattisempi keräystapa (H3). Haastateltavien H2, H4 ja H6 mielestä palautetta itsessään on helppo kerätä ja antaa, mutta kiireessä siihen ei kuitenkaan aina motivoida jolloin palaute jää antamatta.

*” Mutta se on hankala sanoo, kuinka paljon sitä ymmärrystä tapahtuu siellä työmaalla versus paljonko siitä tulee sitä palautetta, et se on sit siitä työmaaporukan aktiivisuudestakin, kuinka paljon ne haluaa osallistua siihen ratkasujen kehittämiseen. Ja työmaalla saatetaan paljon miettiä sitä et tää ois kyl kivempi hoitaa näin, mutta kaihan tähän on joku perustelu et se pitää tehdä näin” H4*

Toisaalta osa haastateltavista oli sitä mieltä, että palauteprosessissa palautteen keruuseen käytetään suhteessa jopa liika resursseja (H1, H3), jolloin aikaa jalostamiselle ja uusiokäyttämislle ei juurikaan jää. Tämän vuoksi myös kokonaisuus näyttää osittain raskaana (H3), hajanaisena ja epäjärjestelmällisenä (H6). Epäjärjestelmällinen kokonaisuus johtaa siihen, että palautteen keruu ja antaminen siirtyvät luontaisesti spon-taaneihin kanaviin (H6), kuten suulliseen palautteenantoon.

*Ja niiku siis, me saadaan sitä palautetta kyllä, erinäisistäkin kanavista, mutta se et miten me sit keretään, tai ne ihmiset joiden sitä toimintaa pitäis viedä eteen-päin, kehittää ja muuttaa, nii miten niille löytää aikaa tehdä tuota. H1*

*”... sit jalkauttaminen, ja selkäytimeen hakkaaminen sitten helpommin, et siihen enemmän aikaa. Et se menis mahdollisimman kevyesti se palautteen hankinta” H3*

Neljä haastateltavista (H3, H5, H8, H9) nostivat esille myös sen, että palautteen näkyväksi toimin vääriin aikoihin sekä jatkojalostuksen puute vähentävät motivaatiota antaa rakentavaa palautetta. Haastateltavat olivat sitä mieltä, että läpinäkyvyys ja avoimuus ovat pääasiassa positiivisia asioita, mutta jos palaute tuodaan näkyväksi liian aikaisin ja jalostamattomana, se voi aiheuttaa myös negatiivisia vaikutuksia. Haastateltavan H9 mielestä palaute kannattaisi kuitenkin tuoda aina mahdollisimman nopeasti esille, kunhan se osataan käsitellä oikeassa kontekstissa.

*”Sitte se työmaa ei anna sitä palautetta enää ku se henkilöityy siihen yhteen henkilöön, siihen sen osaamiseen... ne [palautteen antajat] on ihan fiksuja silleen et ne ei halua sormella osottaa ketään.” H3*

Haastateltavista H5, H7 ja H8 olivat sitä mieltä, että prosessinomaisen ja asiakaskeksen palautteenannon lisäksi myös reflektiolle tulisi antaa resursseja. Haastateltava H3 oli sitä mieltä, että reflektion ei tulisi olla pakotettua, vaan palaute voisi joissain tilanteissa olla vain lyhyttä kommentointia. Toisaalta haastateltavien H2 ja H5 mielestä analysoimaton palaute hukkuu helposti järjestelmiin, jos sitä ei ole analysoitu ja avattu heti läpikäymisen yhteydessä. Haastateltava H1 nosti esille sen, että vaihepalaveri on aikaisemmin toiminut myös analyttisempaan työkaluna:

*Alun perin vaihepalaverin ideassa oli enemmän sitä analyttisyyttä, mutta nykyään se tuntuu keskittyvän enemmän niihin toimintatapoihin, et noudatetaanko niitä, ja siitä puuttuu ehkä se analyttisyys, et ei oo enää yhtä vahvasti se että mikä meni hyvin ja mikä meni huonosti. H1*

### **Luottamuksen kehä**

Kuukausittainen koonti antaa kuvan siitä ollaanko työmaalla menossa oikeaan suuntaan (H3, H6) ja toisaalta mahdollistaa myös vastaavan mestarin henkilökohtaisen reflektion kiireen keskelle (H6). Kolme haastateltavista (H1, H4, H6) nostivat esiin myös sen, että koska luottamuksen kehällä on takanaan yritysjohtajan vahva tuki, palautteen keräämiseen ollaan pääsääntöisesti motivoituneita.

Vaikka luottamuksen kehä on todettu palautteenantokanavana suhteellisen toimivaksi, keräsi se toisaalta myös paljon kritiikkiä. Palaute voi helposti jäädä vastaavan mestarin ja ”taisteluparin” väliseksi reflektioksi, ja palautteen laatu on paljon toimihenkilöstä, hänen roolistaan projektissa sekä henkilökemiasta kiinni (H2, H4, H5). Haastateltava H5:n mielestä koontien läpinäkyvyys ei ole pelkästään hyvä asia: rehellistä palautetta ei aina uskalleta keskusteluissa antaa, sillä se henkilöityy helposti kaikkien nähtäville. Haastateltava H9 läpinäkyvyyden huono puoli on myös se, että yksittäisistä lauseista voi olla vaikeaa muodostaa mielikuvaa tuntematta kontekstia:

*Just tää luottamuksen kehä. Ku iteki lukee sieltä projekteista joitain asioista nii ei välttämättä tiä et mitä se tarkoittaa, tai sit sun vieruskaveri näkee sen ihan eri tavalla, että se ei välttämättä tuu se ydin esille. Totta kai se riippuu sit kirjaajastakin et miten ne on kirjattu sinne. H9*

Neljä haastateltavaa (H1, H6, H8, H9) luonnehtivat luottamuksen kehää lisäksi ”fiilis-mittariksi”, joka ei kerro työmaan objektiivista tilannetta vaan kuvaa enemmän vastaavan työnjohtajan tämänhetkistä olotilaa. Haastateltavat H6 ja H9 eivät mieltäneet luottamuksen kehän pääasiallista tarkoitusta palautekanavaksi, vaan ennemminkin tilaisuudeksi käydä keskustelua työmaan tilanteesta. Myös palautteen jatkokäytettävyyttä ei osata tällä hetkellä varmistaa: on tiimien omalla vastuulla hyödyntää palautetta, joka kuitenkin helposti jää tekemättä (H1).

### **Vaihepalaverit**

Vaihepalaverien hyödyntäminen palautteen annossa on luottamuksen kehän tavoin todettu suhteellisen hyväksi työkaluksi. Vaihepalaverin koonti on selkeä, jonka perusteella projektin edistymistä sekä henkilökohtaisten tavoitteiden saavuttamista on helppo seurata (H1, H4, H5, H7). Vaihepalaverin tehtävät on linkitetty myös yrityksen palautejärjestelmään, joka on toteutettu pääpiirteittäin oikeudenmukaisesti ja motivoivasti (H4, H8). Haastateltava H5 lisäsi, että kehitteillä oleva projektien maturiteettimalli yhteismittaa projekteja ja näin ollen muuttaa vertailua vielä oikeudenmukaisemmaksi.

Suunnitteluratkaisuiden näkökulmasta ongelma on kuitenkin se, että vaihepalaverit keskittyvät analyttisen otteen sijasta vain prosessin tarkasteluun ja siihen, onko tietty tehtävä tehty vai ei (H1). Vaihepalaverin osana kerätty palaute tukitiimeille on todettu myös toimivaksi tavaksi kerätä palautetta (H4, H5, H7), mutta toisaalta palautteen taso on vaihtelevaa eikä välttämättä kovinkaan jatkokäytettävää (H7). Myös palautteenkeruu projektin vaiheittain (3-4 kuukauden välein) tekee palautteenannosta epäjatkuvaa (H1).

### **Uudet, tulossa olevat työkalut**

Tällä hetkellä kehitteillä olevista ja tällä hetkellä pilotoitavista palautetyökaluista iTwo ja SiteDrive keskittyvät määrällisen palautteen keräämiseen, kun taas Intranetin palautekanava laadulliseen, rakenneratkaisuihin liittyvään palautteeseen. Uudet työkalut koettiin tarpeellisia, mutta toisaalta työkalujen jalkauttamiseen kuuluvien resurssien puute huolestutti:

*”Asioita tapahtuu hirveen nopeesti, toivotaan, et ihmisten kaista ei mene tukkoon näistä kaikista uusista asioista.” H1*

*”No siihenhän pitää opetella niiden [uusien työkalujen] käyttämiseen. Ei siihen fyysiseen käyttämiseen vaan siihen että sulla tulee se ajatus et hei nyt mun pitää tehdä tää. Kyllä niitä tilanteita varmaan tulee koko ajan, mutta sitten siihen yleensä liittyy jotain ongelmanratkaisua, niin ei sun tuu varmaan mietittyä silloin ku sä yrität ratkaista sitä ongelmaa, että nyt tästä pitää ottaa kuva. Mutta, kyllä se ihan tehtävissä on.” H6*

Uusien, erityisesti määrällisten työkalujen kehityksessä korostuivat helppokäyttöisyys sekä matala kynnys käyttöönottoon (H3, H6). Määrällisen palautteen keruun yhdistäminen esimerkiksi Congridiin koettiin mahdollisesti toimivaksi vaihtoehdoksi, sillä se on onnistuttu jo jalkauttamaan työmaille (H1, H3, H5, H6).

Määrällisen datan keruu nähtiin tärkeässä roolissa yrityksen tulevaisuuden kehityksen kannalta, mutta datan täysmääräinen hyödyntäminen vaatii vielä kehitystä:

*”...nyt kun meillä tulee iTwo [5D BIM] käyttöön, niin sitä kautta oikeesti saadaan meidän suunnitelmamuutoksetkin laskentaan. Ja ne muutoksetkin pitäis saada sieltä rankattua, et oikeesti siihen laskettuun tavoitteeseen on tullu joku muutos, ja arvioida sitä et mistä se on sit tullu, ja arvioida et jos siihen on joku suunnitteluratkaisu vaikuttanut, nii sitä kautta pystyttäisiin nostamaan sieltä ne oleelliset asiat analysoitavaksi.” H4*

Intranetin palautekanava rakenneratkaisuihin koettiin ideana erittäin hyväksi luottamuksen kehä ja vaihepalaverien rinnalle (H6), mutta sen hyötyä on vaikea arvioida ennen kuin ihmiset oppivat käyttämään työkalua. Haastateltava H6 olikin ainoa, joka haastatteluiden yhteydessä oli tietoinen palautekanavan tämänhetkisestä toiminnasta.

### 3.5 Palautteen analysointi ja jalostus

Palautteen analysointi ja jalostus on jaettu neljään eri teemaan (taulukko 8): nykyiset työkalut, juurisyysanalyysin puute, tiedon kulku sekä kehitysehdotukset.

**Taulukko 8 Palautteen analysoinnin ja jalostuksen yhteenveto**

Alateema, kommentit	Havainnoitsijat
<b>Nykyiset työkalut</b>	
Systemaattista tapaa palautteen analysoitiin ei tällä hetkellä ole	H1, H2, H3, H4, H5, H6
<b>Juurianalyysin puute</b>	
Juurianalyysin puute, kerrannaisvaikutuksia ei mietitä	H1, H2, H4, H5
Uusista ratkaisuista tulisi tehdä aina kattavat kustannusvertailut, jossa operatiivisten henkilöiden mielipiteet on huomioitu	H1, H2, H6, H8, H9
Virheistä oppiminen tulisi mahdollistaa avoimella ja rakentavalla keskustelulla	H4, H6, H8, H9
<b>Tiedon kulku</b>	
Tukitiimien sisällä projektien välinen tieto kulkee tehokkaasti, tukitiimien välinen tiedonsiirto sekä tiedonsiirto tuotantoon voisi kuitenkin olla parempaa	H2, H8, H9
Liian suuri määrä dokumentointia ja liian pieni määrä jatkuvaa, projektien vaiheet ja rajat ylittävää keskustelua johtaa tiedon hukkumiseen	H2, H3, H8
<b>Kehitysehdotukset</b>	
Ratkaisuja tulisi käsitellä asuntorakentamisessa systemaattisesti sekä tukitiimien että tuotannon kesken, myös projektien välillä	H3, H4, H6



Ratkaisuja tulisi analysoida tarkoin määrätyllä kokoonpanolla, joka on samalla ratkaisuiden keskiössä mutta myös kiinnostunut kehittämään toimintaa H2, H4, H6

Analyysoinnin frekvenssin tulee olla sidottu palautteenkeruun sykliin. Sykli on tällä hetkellä n. 1 kuukausi, mutta uudet palautteenkeruutyökalut pienentävät sykliä jopa viikko- ja päivätasolle. H3, H4, H7

### **Nykyiset työkalut**

Peräti kuusi haastateltavista nosti esille sen, että palautteen analysointiin ei ole ylipääntään olemassa systemaattista prosessia (H1, H2, H3, H4, H5, H6):

*”...nääh palaverit on enemmän sellasia raporttipalavereja missä kerrotaan miten hanke menee mut ei oo sellasta, missä käytäs teknisiä ratkaisuita läpi, ja vaihdetais hyviä käytäntöjä, ja mikä on osoittautunu hyväksi, ja tää on kätevä tehdä työmaalla, tai minkä toimittajan tuote oli edullinen, et sitä palautetta ei sit oikeen vaihdeta. Et pureskeltaisiin sitä teknistä sisältöä.” H3*

*”Ei kukaan sitä varmasti tahallaan jätä [analysoimatta], mut ihmisillä on muita projekteja jotka menee eteenpäin nii ei sitä välttämättä ajatella et tää pitäis nyt johonkin ylös laittaa ja saada vältettyä ens kerralla.” H1*

*”Kyllähän sitä palautetta saadaan, mutta se mitä mä itse siihen kaipaaisin nii että siinä ois joku sellainen systemaattinen tapa, ja tosiaan että ne [palautteet] tallennettaisiin johonkin, ja ne jossakin käytäisiin sitten yhdessä läpi, porukan kanssa, ainakin niin että ne ois jossain kaikkien nähtävillä ne jutut.” H2*

Analyyysin puute estää tiedon virtauksen projektin alkupäähän (H5), ja tieto jää helposti henkilötasolle (H1). Vaikka analysointia pitäisi pystyä tekemään järjestelmällisemmin, muistutti haastateltava H1 kuitenkin, että prosessia ei saisi luoda liian raskaaksi.

### **Juurianalyysin ja kerrannaisvaikutuksen analysointi**

Systemaattisuuden puute havaittiin erityisesti siinä, että ratkaisuita sekä niiden kerrannaisvaikutuksia ei pystytty analysoimaan juurisyistä asti (H1, H2, H4, H5). Haastateltava H4 nosti esille myös sen, että nykyisen palautteen vahva subjektiivisuus ei edes mahdollista tehokasta analysointia, kun tietoa kerrannaisvaikutuksista ja niiden suuruudesta ei välttämättä ole.

*”Eikä kukaan oo oikeesti laskenu, et mikä sen vaikutus on ollu, ja jos me oltaisiin tehty toisella tavalla, niin kukaan ei oo arvioinu et oisko sillä ollu jotain kerrannaisvaikutuksia.” H4*

Kolmen haastateltavan (H2, H6, H9) mielestä uusista suunnitteluratkaisuista tulisi aina tehdä kattavat kustannusvertailut, joka ottaisi suunnittelunohjauksen mielipiteen lisäksi huomioon laskennan, ratkaisukehityksen sekä tuotannon näkökulmat. Liian pitkälle vietyjä johtopäätöksiä ei myöskään saisi tehdä vain yksittäisten mielipiteiden tai palauteiden pohjalta (H6).

Haastateltavat H1 ja H8 korostivat myös sitä, että keskustelussa tulisi olla mukana ne henkilöt jotka ovat olleet vastuussa päätöksistä koko projektin aikana: tämä tarkoittaa toisaalta myös sitä, että kehitys ei voi tapahtua täysin projekteista irrallisena toimintana.

*”Kehittäjät voi kehittää mitä haluaa, mutta kuitenkin se porukka joka niitä projekteja vie eteenpäin, nii niitten pitäis olla mukana muuttamassa toimintaa, tai kehittämässä sitä. Jotta he vois kehittää toimintaa, niin heillä pitäis olla vaan enemmän aikaa miettiä sitä, ottaa sitä palautetta, käydä se läpi, analysoida, tehdä toimenpiteitä. Mutta jos siihen ei oo aikaa, niin ei se homma ikinä mene eteenpäin.” H1*

Juurisyyden ja kerrannaisvaikutusten analysoinnin kannalta neljä haastateltavaa nosti esille myös virheistä oppimisen tärkeyden. Tämä tulisi mahdollistaa yhdessä oppimisen ilmapiiriin kannustamalla, jolloin keskitytään virheiden, ei syyllisten etsimiseen. (H4, H6, H8, H9.)

*”... ehkä osittain tällanen isomman kuvan juttu, tällanen kulttuurillinen asia, eli että nostettais niitä omia mokia, samalla tavalla ku onnistumisiakin esiin. Että yhdettä opittaisiin toistemme virheistä, eikä sillä lailla niiku meil on perinteisesti [rakennusosalalla], että sit ku ollaan 50v+ ja ollaan ite tehty kaikki virheet kerran nii sit ollaan kovia tyyppejä. Et mielummin silleen et ollaan 30v ja ollaan opittu kaikkien virheistä, ja ollaan silloin jo hyviä. Et mentäis silleen kohti sitä avoimempaa kulttuuria. Nostetaan ne omat virheet esiin, avoimesti ja toisaalta luodaan tänne sitä kulttuuria et uskalletaan nostaa, ni se on mun mielestä, se pystyis kiihdyttää paljo meidän eteenpäin menemistä. H4*

*”Ja sit viel se, et ruokitaan sitä ilmapiiriä et, jos tuntuu et kaikki on huonosti, nii siitä voi avoimesti puhua. Faktat faktoina, kissa pöydälle, eikä niin et pannaan pahat asiat maton alle ja toivotaan et ne hoituu itsestään.” H8*

## **Tiedon kulku**

Tiedon kulku tukitiimien sisällä toimii hyvin. Kahden haastateltavan (H2, H9) mukaan toimistolla siirtyy paljon hiljaista tietoa esimerkiksi suunnittelun ohjaajien ja ratkaisukehittäjien kesken jo pelkästään päivittäisessä kanssakäymisessä. Samat haastateltavat toivat toisaalta esille myös sen, että tiedonkulku toisten tukitiimien kanssa kulkee lähinnä projektien välityksellä, ja tiedon kulku voisi joskus olla avoimempaa. Myös haastateltava H8 nosti saman asian esille tuotannon näkökulmasta: parhaimmassakin tapauksessa tuotantohenkilökunta välittää tietoa projektissa olevan suunnittelun ohjaajan kautta, mutta muuten kommunikaatio tukitiimien kanssa on vähäistä

*”Toisaalta toimistolla tieto kulkee suunnittelun ohjaajien kesken ihan vaan tosta sermin yli huutamalla, kun on joku asia mikä mietityttää. Siinä istuu vieressä kuitenkin sen verran kokenutta kaveria, aina joku osaa kertoa miten pitäisi tehdä.” H9*

Haastateltava H2 harmitteli, että kiireen keskellä arvokastakin hiljaista tietoa ei aina ehdi siirtämään ratkaisukehityksen tiimin ulkopuolelle tarpeeksi tehokkaasti. Tämä olisi hänen mukaansa ehdottoman tärkeää, etenkin kun tukitiimit ovat lähiaikoina kasvaneet

voimakkaasti. Ongelma kiteytyy kahden haastateltavan (H2, H3) mukaan siihen, että vaikka tieto olisikin dokumentoitu järjestelmiin, ihmiset eivät ole tietoisia edes välttämättä tiedon olemassa olostsa.

*”Ja lähinnä kun on tullu tätä uutta porukkaa, niin eihän ne voi niiku tietää ja ymmärtää että miten me on näitä Firassa näitä kohteita tehty ja mietitty ja minkälaista palvelua esimerkiksi tuo meidän ratkaisukehityksen porukka voi heille antaa.” H2*

Kolmen haastateltavan (H2, H3, H8) mielestä tähän auttaisin ainakin osittain se, että myös kiireen keskellä välitön keskusteluyhteys pidettäisiin avoimena. Haastateltavat H3 ja H8 korostivat keskusteluyhteyden avoimuutta myös tuotannon ja toimiston välillä: tieto pitää saada kulkemaan projektin loppupäästä aivan alkupäähän sekä päinvastoin.

### **Kehitysehdotukset**

Vaikka systemaattista tapaa analysoida palautetta ei asuntorakentamisen yksikössä ole, monella haastateltavalla oli kuitenkin näkemys siitä, millaisia elementtejä prosessin tulisi sisältää. Kolmen haastateltavan (H3, H4, H6) mielestä ratkaisuja tulisi käsitellä ja analysoida asiaa koskevien ihmisten kesken, mutta kuitenkin niin että sekä tukitiimien että tuotannon mielipiteet tuotaisiin esille.

*”En osaa kyllä sanoa mitä sille palautteelle käy. Mutta mitä sille pitäis käydä, niin se pitäis käydä läpi sen ryhmän kanssa ketä se koskee. Ehkä se ois tällanen tilaisuus missä käytäisiin nostoja läpi, tai et se saadaan kuitenkin ihmisten tietosuuteen.” H6*

*”Se on hyvä nosto, pohtii et missä ne kaikki niiku toiveet ja kehitysmurheet käytäisiin läpi. Jos oikeesti lähtis kunnolla kartuttaa mitä ongelmia siel on, vaikka nyt kerättäis sielt luottamuksen kehistä ja vaihepalavereista [palautetta], ja jos ne kaikki laitettas listalle ja sitten analysoitaisiin ne kaikki... siin ois oikeesti varmaa tosi paljon asiaa... ja niitä tulee koko ajan lisää, tälläkin hetkellä varmaan jossain joku raapii päätään jonku kanssa, et tän sais tehtyä.” H4*

*”...sen konseptin kehittäminen, tähän liittyy meidän vakioratkasuiden ja konseptien kehittäminen ja jalostaminen, ni nehän täytyy olla eri porukalla [kuin tiimipalaverit]. Tiimirajat rikkovia, nimenomaan kategorian juttuja.” H4*

Toisaalta kolme haastateltavista (H2, H4, H6) olivat sitä mieltä, että analysointiin tulisi osallistua vain tarpeellinen määrä ihmisiä. Haastateltavan H4 mielestä tulisi välttää kuormittavia ja raskaita ”massapalavereja”, vaan osallistaa pelkästään ratkaisun keskiössä olevia ihmisiä, jotka ovat samalla myös kiinnostuneita kehittämään ja miettimään ratkaisuja (H2, H4).

*”Siihen varmaa jonkinmoinen porukka pitää saada, tai joku tapa, ei välttämättä mikää sellanen neuvosto mikä kokoontuu, mut jonku pitäis kuitenkin sortata niitä asioita ja viedä oikeesti tehtäviks eteenpäin.” H4*

Kolme haastateltavaa nosti esille myös palautteen analysoinnin frekvenssin. Haastateltava H4 muistutti, että jatkuvan analysoinnin ei tarvitse välttämättä olla päivittäistä tai

edes viikoittaista, jos nykyisillä työkaluilla palautetta saadaan kerättyä vain kuukausittain. Haastateltava H3:n mielestä sopiva frekvenssi analysointiin voisi olla juuri kuukausittain, mikäli pääasialliset palautekanavat luottamuksen kehä ja vaihepalaverit luovat tietoa kuukausittain tai harvemmin. Samalla myös analyysiin osallistujien työkuorma ja mielenkiinto analysointia kohtaan pysyisi mielekkäänä. Haastateltava H7:n mielestä sykli voisi olla vielä suurempi, jopa kvartaaleihin sidottu, eikä pakotettua keskustelua saisi ainakaan olla liian usein.

*”Mä mietin ajankäyttöä ihmisillä, tuleeks se sillee et se kokee inflaation jossain vaihees, et jos siel tulee sitä et ei löydä sitä keskusteltavaa, jos se on sellane et joku henkilö tulee työmaalla käymään sitä varten ja sit se tulee sinne ja juodaan 5min kahvit ja se oli siinä, nii koetaaks se sit turhaks. H7*

Toisaalta haastateltavat H3 ja H4 muistuttivat, että palautesyklin pituus voisi tulevaisuudessa olla myös paljon pienempi: SiteDriven ja iTwon kautta saatava jatkuva palaute pienentää kerätyn palautteen sykliä kuukausitasolta jopa viikko- ja päivätasolle, jolloin tulevaisuudessa myös analysointiprosessi voisi olla hieman erilainen.

### 3.6 Analysoidun palautteen säilöminen

Analysoidun palautteen jalkautus on jaettu kahteen eri teemaan (taulukko 9): Nykyiset työkalut ja prosessit sekä kehitysehdotukset.

**Taulukko 9 Analysoidun palautteen säilömistä yhteenveto**

Alateema, kommentit	Havainnoitsijat
<b>Nykyiset työkalut ja prosessit</b>	
Palautteen siirtyminen edellisistä projekteista suunnitteluratkaisuihin on yksittäisten henkilöiden asiantuntijuuden varassa	H1, H9
Jalkautus- ja vakiointiprosessi on tällä hetkellä epäjärjestelmällinen	H1, H2, H4, H9
Rakennettavuutta ei huomioida ratkaisuiden kehityksessä tällä hetkellä ollenkaan, eikä ratkaisuja ole aina yksiselitteisesti perusteltu	H2, H4, H5, H6, H7, H8, H9
Analysoitua tietoa jalkauttaessa myös palautteen antajalle tulisi antaa vastapalaute	H4, H8
<b>Kehitysehdotukset</b>	
Prosessin tulisi olla mahdollisimman kevyt ja joustava, mutta samalla tehokas ja objektiivisiin päätöksiin perustuva	H1, H2, H3, H6, H8
Prosessia luodessa tulisi muistaa myös hiljaisen tiedon ja asiantuntijuuden merkitys	H1, H2, H3
Muutosjohtamisen tärkeys prosessin implementoinnissa, mutta myös sen vakiinnuttamisessa	H1, H3, H4, H6, H8

## Nykyiset työkalut ja prosessi

Suunnitteluratkaisuiden jalkautus organisaatioon sekä tuleviin projekteihin tapahtuu pääasiassa kodifikaatiota hyödyntäen. Kahden haastateltavan (H1, H9) mukaan projekteissa käytettävät ratkaisut tulevat usein annettuna ratkaisukehitykseltä ja laskennalta, jotka välittämät ratkaisukirjastojen ratkaisu- ja kustannustiedon kodifioituna eteenpäin pääasiassa kustannustietomallien muodossa. Toisaalta se, miten tieto päivittyy ratkaisukehityksen ja laskennan vakiosuunnitteluratkaisuihin, noudattaa pitkälti personalisaatioon perustuvaa prosessia. Koska järjestelmällinen analysointivaihe puuttuu, on tiedon siirtäminen suunnitteluratkaisuihin haastateltavien H1 ja H9 mukaan usein hyvin paljon ratkaisukehittäjän ja kustannuslaskijan oman asiantuntemuksen varassa.

Kokonaisuudessaan analysoidun palautteen jalkautusprosessi on hyvin epäjärjestelmällinen. Suunnittelun ohjaajan ja suunnittelupäälliköiden rooli vakioratkaisuiden kehittämisessä on vähäinen, ja heidän roolinsa keskittyy tällä hetkellä enemmänkin suunnitteluprosessin kehittämiseen (H4). Samalla vakioinnissa luotetaan järjestelmällisyyden sijasta enemmän tiimien oma-aloitteisuuteen viedä heille kuuluvia asioita eteenpäin (H1). Toisaalta jalostamattoman tiedon valtava määrä pakottaa keskittymään vain olennaisimpaan, jota sitäkin on kiireen keskellä vaikea tunnistaa (H9). Keskusteluissa esiin tulleita nostoja harvoin viedään eteenpäin (H1), ja vain johdon tukemiin kehityskohteisiin on usein tarpeeksi resursseja (H4). Nämä seikat johtavat haastateltava H2:n mukaan usein siihen, että suuriakin muutospäätöksiä tehdään ”mututuntumalla”, eikä tieto muutoksista ja niiden perusteluista aina välity eteenpäin.

*”Et ei oo siihen ehkä sellasta prosessii, et miten se [analysoitu tieto] saatas hyödynnettyä, etenkin et se tulis jotenki kootusti ja sit et sen sais jalkautettua sen tiedon, ku sen tiedon määrä on niin suuri...” H9*

*”Vakiointiprosessi ei tällä hetkellä ainakaan oo liian raskas, sehän on niin kevyt kuin se voi vaan olla eli sitä ei ole.” H4*

*”...miten se sit saatais sillä tavalla prosessinomasesti toi asia, kun se on kuitenkin semmosta, tuota, vaatii noi ratkaisut sellasta teknistä ammattitaitoa, ja tommosen ammattitaidon vieminen prosessinomaseksi toiminnaksi on, itselle se on ainakin hirveen vaikee miettiä. H2*

Kolme haastateltavista (H2, H5, H8) toi esiin myös työmaan epäsuorien kustannusten tärkeyden suunnitteluratkaisuiden kehittämisessä. Toisaalta tämä rakennettavuuden huomioimattomuus tekee kehityksestä hyvin subjektiivista, ja samalla vähentää työmaahenkilökunnan motivaatiota hyödyntää ratkaisuita seuraavissa projekteissa. Ongelma on tiedostettu sekä tuotannon että ratkaisukehityksen piirissä: nykyisillä työkaluilla ja prosesseilla työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksia on hyvin haastavaa huomioida objektiivisesti (H2).

*”Mutta se on meillä heikkoa vielä, että näitä välillisiä kustannuksia me ei osata arvioida, elikkä tää 8&9-vaikutus [työmaan käyttö- ja yhteiskustannusten vaikutus] niihin, mitä kautta on iso vaikutus”. H2*

Analysoidun palautteen jalkauttaminen organisaatioon pelkästään kodifioidussa muodossa muodosti monen haastateltavan mielestä ongelman tiedon jatkokäytettävyyden kannalta. Kodifioitu tieto on usein muodossa, jossa tieto ratkaisuvaihtoehtojen ei välity

täysin jatkokäytettäväksi, ellei perusteluja aktiivisesti kysele (H9). Mikäli jalkautusprosessi olisi systemaattisempi, olisi myös palautekehän jatkaminen mahdollisesta helpompaa (H4). Peräti kuusi haastateltavista (H4, H5, H6, H7, H8 H9) oli sitä mieltä, että ratkaisukehityksen ja laskennan tulisi pystyä perustelemaan ratkaisut paremmin sekä organisaatioon että sen ulkopuolelle, esimerkiksi tilaajalle ja suunnittelijakonsulteille. Tämä voisi tuotannon näkökulmasta tapahtua esimerkiksi projektin alkupään vastuuhenkilöiden aktiivisemmalla jalkautumisella työmaalle tuotannon jokaisessa vaiheessa (H7 ja H8).

*Ku sitähän pitäis sit osata perustella myös asiakkaan suuntaan, et miks tietty valittu ratkaisu on hyvä. Uusien tuotteiden tuomisessa on tietysti aina omat haasteensa, mut tällä hetkellä en tosiaan ite tiedä et miks [eräät uudet ratkaisut ovat] sit parempia kuin jotkin muut. Et pitäis tietää et me laitetaan tämä näistä syistä ja niin edelleen. H9*

Tiedon jalkauttaminen ja vastapalautteen antaminen personalisoidussa muodossa on tärkeää myös palautteen keruun toimivuuden näkökulmasta. Haastateltavat H4 ja H8 korostivat useaan otteeseen sitä, että tuotantoon on tärkeää tuoda esille, että heitä kuunnellaan ja että projektia ei sen loppuvaiheessa jätetä oman onnensa nojaan. Tämä lisää sisäistä motivaatiota antaa palautetta jatkossakin.

*”... jos sieltä [minne palaute on annettu] ei tuu mitään backuppia, kaikua, ni siihe hirveen helposti sit se työmaaorganisaatio menee siihe omaan kuoreensa, et ei ne helvetti ees kuuntele meitä.” H8*

*”Nii se on se feedback-looppi. Et paljohan työmaat kokee sitä, et se on vaa, et heidät jätetään yksin, ja kaikki heidän palaute menee kuuroille korville, ja muuta.” H4*

*”... jos se on tullu, lähteny se idea jostain työmaalta, joltain henkilöltä, joltakin porukalta, et ne näkis sen et okei, te joudutte tekee tän vielä näi, mut näille seuraavilla työmailla tää on korjattu, nii se on niiku se millä saadaan sitä hyvää, positiivista fiilistä siihen ja sitä että se palautteen antaminen kannattaa. Että oikeesti pystyy vaikuttamaan. Se on mun mielest hieno, se ois hieno jos sen sais toimimaan.” H4*

*”Ja sen prosessimaisuuden kautta sais sit sen feedback-loopin, eli jos työmaalta tulee joku palaute, joku parannusidea, nii olishan se kiva jos se tulis nähtäväks. Muutetaan tätä vakioratkasua, nii ne näkis et se tulee jollekin, muuttuu ja tulee käsittelyyn, et se tulee SO ja RK mukaan, sit ne arvioi sitä suhteessa meidän vakioratkasuihin ja meidän konseptiin, ja sit todetaan et jossain kohtaa se on päivitetty, jatkossa tätä ei tuu meidän hankkeissa. TAI jos todetaan että se ehdotus mitä työmaalta tuli, nii jostakin toisista asioista riippuen ni ei ooka järkevää toteuttaa, et se on osaoptimointia, ni sit sais sieltä sen palautteen sinne työmaalle et kiitos tästä hyvästä ehdotuksesta, mutta, koska se vaikuttaa tähän ja tähän, ja se ei oo kokonaistaloudellisesti järkevää tehdä, ni ollaan päätetty jatkaa edelleen tällä.” H4*

### Kehitysehdotukset

Prosessin kehityksestä puhuttaessa haastateltavat nostivat esille toiveita mahdollisimman kevyestä ja joustavasta prosessista (H8), ylikodifikaation välttämisestä (H1) sekä mahdollisimman tehokkaan ja nopean takaisinkytkennän huomioimisesta (H3). Toisaalta H2, H3 ja H6 korostivat, että prosessi ei saa johtaa hätiköintiin ja edestakaisiin ratkaisuihin: toimenpiteisiin tulisi päätyä yksimielisesti, ja toisaalta jalkautuksessa tulisi myös odottaa objektiivisia tuloksia eikä implementoida uusia ratkaisuita liian hätiköiden.

Kolme haastateltavista (H1, H2, H3) toivat esille myös sen, että prosessin luominen ei saisi kuitenkaan unohtaa hiljaisen tiedon merkitystä: ongelmia ei aina voi ratkaista järjestelmillä, eikä ihmisiä voi johtaa pelkästään järjestelmien kautta. Haastateltavat H1 ja H3 muistuttivat myös, että asiantuntijoita ei voi johtaa käyttämällä, vaan heille pitää antaa sisäinen ja henkilökohtainen motivaatio kehittää toimintaa.

*”Oikeestaan jos miettii prosessijohtamisen mallia, meillä on toimintatavat, nii se ei saa olla liian käyttämistä, ne ihmiset pitää saada ymmärtämään, että tää on, tai et miksi tää on hyvä juttu, miks näin pitäis tehdä. Ei me voida lähteä siitä et me kytätään ihmisiä ja vaaditaan et ny te toimitte näin, et enemmän sen pitäis lähteä siitä omasta oivalluksesta liikkelle et näin kannattaa tehdä.” H1*

Jotta kehitettävä prosessi pystyttäisiin ottamaan käyttöön tehokkaasti, korosti peräti viisi haastateltavaa (H1, H3, H4, H6, H8) myös muutosjohtamisen tärkeyttä. Kiireen keskellä uudet asiat jäivät helposti tekemättä (H1, H8), ja toisaalta tulisi myös varmistaa, että muutetun tavan toteuttamista jatketaan myös ensimmäisten kokeilujen jälkeen.

*”...ja sit se toimintatavan jalkauttaminen. Et ei pelkästään sitä et käydään työmaalla kertomassa et nyt on tällanen juttu et nyt tällä congridilla otetaan tästä lähin kuvia. Sit niitä otetaan kuukausi ja sit se oli siinä.” H6*

*”Et miten me varmistetaan yritystasolla se, et ne toimenpiteet tehdään ja ne puree. Siinä on ehkä se kehityksen paikka.” H1*

### **3.7 Pohdinta ja kehitysehdotukset**

Tässä alaluvussa tarkastellaan analysoidun aiheiston tuloksia yhdessä kirjallisuuskatsauksesta nousseiden havaintojen kanssa. Samalla muodostetaan kehitysehdotukset, joiden pohjalta alaluvussa 4.8 luodaan artefakti eli tutkimuskohteen kontekstiin soveltuva alustava oppimismalli. Tan ym. (2006) ja Hari (2004) tunnistavat palautekanavan tärkeimmiksi ominaisuuksiksi palautekanavan *helppokäyttöisyyden*, saatavan palautteen *objektiivisuuden* sekä palautteen *jatkokäytettävyyden*. Tuloksia tarkastellessa palautteen keräämisen, analysoimisen ja jalkautuksen nykyisiä ja kehitteillä olevia, uusia työkaluja on arvioitu näiden kolmen kriteerin pohjalta.

### 3.7.1 Palautteen kautta oppimisen käsite ja oppiminen rakennusosalalla

Palautteen kautta oppimisen ja oppimisprosessin kokonaisuuden hahmottaminen ei ollut haastateltaville itsestäänselvyys. Tämä ei kuitenkaan mm. (Mäen (2008) mukaan ole mitenkään harvinaista, vaan tietojohdamisen yhdeksi perustavanlaatuisista haasteista on yleisesti havaittu heikko oppimisprosessin selkeys organisaatioissa. Hahmottamista ei helpota se, että tietojohdamisen prosessin määritelmiä kirjallisuudessa on Kamaran ym. (2002) mukaan yhtä paljon kuin tulkitsijoitakin.

Haastateltavat kokivat rakennusalan prosessien pysyneen samankaltaisena pitkään: tehokkuuden kehittäminen vaatisi panostamista organisaation sisäiseen kommunikaatioon erityisesti projektien alkua- ja loppupäähän välillä. Kommunikaation ja palautteenannon tulisi olla systemaattista ja tukea vakiointia, joiden puute nousi esiin haastatteluissa. Samaa havaintoa tukevat mm. Robinsonin ym. (2005) ja Dave ja Koskelan (2009) huomiot tämänhetkisestä tiedonkulun heikosta toimivuudesta rakennusosalalla. Lähes kaikki haastateltavat painottivat tiedon kulun systemaattisuuden puutteen näkyvän siinä, että kommunikaatio toimiston ja työmaan välillä on erityisesti kiireessä hyvin vähäistä. Tiedonkulku ja palaute ovat usein ad hoc – tyylistä (Carrillo ja Chinowsky 2006), jolloin tieto ja erityisesti hiljainen tieto siirtyvät lähinnä vahvojen siteiden välityksellä (Granovetter 1973), joka ennestään ruokkii sirpaloituneisuutta ja siiloutumista organisaatiossa.

#### Kehitysehdotukset:

Jotta tietojohdamista voisi ylipäättään harjoittaa yrityksessä tehokkaasti, tulisi sekä tietojohdamisen käsitteistö, että oppimisprosessin kokonaisuus pystyä selkeyttämään organisaatiossa. Johdon tuki prosessien järjestelmälliseen kehittämiseen sekä esimiestoiminnasta lähtevä motivointi ymmärtää käsitteistö ja prosessit ovat ensimmäinen askel kohti koko organisaatiota hyödyttävää tietojohdamisprosessia. Kuten Carrillo (2004) huomauttaa, pelkkä johdon tuki tietojohdamiselle ei vielä tuota tuloksia, jos prosessien ymmärrys ei ole koko organisaation läpi hallussa.

### 3.7.2 Palautteen kautta oppiminen Firan asuntorakentamisessa

Haastatteluissa nousi erityisesti esille se, että Fira on asuntorakentajana nuori tekijä. Kehitys on lähiaikoina ollut rakennusalan mittakaavassa nopeaa ja oikeansuuntaista, mutta samalla moni haastateltava korosti, että tärkein seuraava kehityskohta onkin prosessien sekä toiminnan vakiinnuttaminen ja vakauttaminen radikaalin innovaation rinnalle. Tämä tarkoittaa erityisesti tiedonkulun parantamista projektien sisällä mutta myös projektien välillä, jossa asiantuntijoiden roolitusta tulisi selkeyttää. Haasteeksi koettiin myös organisaation nopea kasvu, jolloin rakennepääoman merkitys henkilökohtaisen pääoman rinnalla korostuu. Tämä huomio nousi esille myös kirjallisuudesta: mm. Carrillon ja Chinowskyn (2006), Egbun (2004) ja Ajmalin ym. (2010) mukaan tehokkaiden standardiprosessien puute ja inhimillinen pääoman liian suuri suhde rakenteelliseen pääomaan onkin yksi kasvavien rakennusalan organisaatioiden suurimmista ratkaistavista haasteista. Sekä haastatteluissa että kirjallisuudessa korostettiin tehokkaan palaute-



järjestelmän tarvetta, jonka luominen ja jalkauttaminen koettiin kuitenkin myös samalla haastavaksi. Muilta osin Firan asuntorakentamisen tilanne koettiin hyvin yhteneväksi muiden rakennusalan toimijoiden kanssa.

### **Kehitysehdotukset:**

Vaikka Firan asuntorakentamisen yksikkö ei voimakkaan kasvun ja radikaalin innovaation harjoittamisen vuoksi jaa kaikkia rakennusosalalle tyypillisiä haasteita, on suurin seuraava kehityskohta kuitenkin rakennusalan toimijalle tyypillinen: tietojohtamisprosessin selkeyttäminen ja vakiinnuttaminen organisaation toimintatapoihin.

### **3.7.3 Palautteen kerääminen**

Palautteen kautta oppimisen prosessi koettiin haastateltavien kesken toisaalta toimivaksi, mutta kuitenkin toisaalta epäselväksi kokonaisuudeksi. Erityisesti tuotannon palaute suunnitteluvirheistä ei usein kulje suunnittelunohjaajalle ja samalla projektin alkupäähän asti, etenkin jos palautetta ei pystytä antamaan välittömästi ja suullisesti. Haastateltavat korostivat palautteen annossa juuri vapaamuotoisen keskustelun merkitystä myös sosiaalisesta näkökulmasta sekä sitä, että palautteen tuominen näkyväksi on hyvä asia, kunhan se on ensin käsitelty asianomaisten kesken luottamuksellisesti. Tämä kuvaa myös palautteen jalostuksen merkitystä, joka on palautteen keräämisestä erillinen prosessi: mikäli kerätty palaute pyritään suoraan säilömään organisaatioon, säilyy se kuitenkin usein organisaatiota hyödyttämättömässä ja jopa haitallisessa muodossa (Cannon ja Edmonson 2005).

*Luottamuksen kehä* koettiin toimivaksi työkaluksi erityisesti vastaavan mestarin henkilökohtaisen reflektion sekä työmaan tilannekatsauksen kannalta. Samalla palautteen keruu sekä koonti on pystytty pitämään helppokäyttöisenä, jolloin koonnista saatava palaute on myös helposti lähestyttävää ja jatkokäytettävää. Toisaalta luottamuksen kehää kritisoitiin palautteen vahvasta subjektiivisuudesta: moni haastateltavista luonnehti työkalua ennemminkin ”fiilismittariksi” kuin oikeaksi palautekanavaksi.

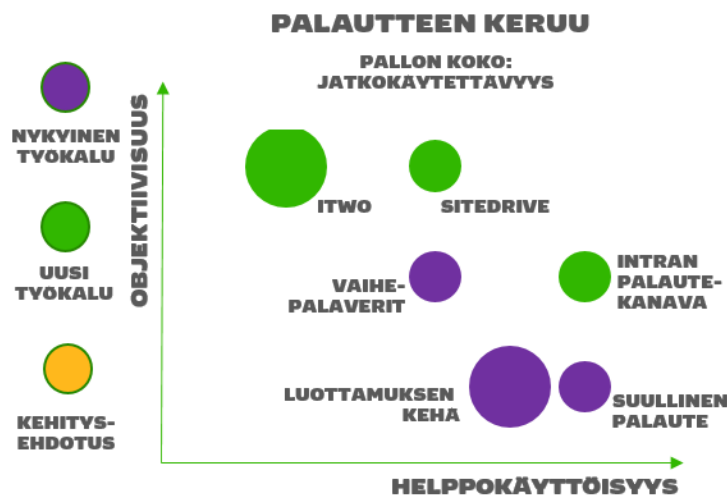
*Vaihepalaverit* tarjoavat selkeän koonnin projektin tilanteesta, joka auttaa samalla näkemään projektin kehityksen. Tehokas koonti sekä selkeästi määritellyt mittarit tekevät palautekanavasta suhteellisen objektiivisen, mutta samalla myös helppokäyttöisen. Toisaalta vaihepalaverit keskittyvät enemmän prosessin kuvaamiseen ja siihen liittyvien toimenpiteiden suorittamiseen, eikä se juurikaan tarjoa konkreettista, jatkokäytettävää palautetta liittyen suunnitteluratkaisuiden toimivuuteen.

*Uusista, kehitteillä olevista työkaluista* iTwo ja Sitedrive tulevat tarjoamaan hyvin objektiivisen tavan kerätä määrällistä dataa. Sitedrive on palauteen keruun näkökulmasta käyttäjälleen helpompi ja intuitiivisempi, mutta siinä missä iTwo:n jatkokäytettävyyttä on selkeästi nähtävissä toteutumatietojen muodossa, on Sitedriven jatkokäytettävyyttä tällä hetkellä vielä paljon kiinni siitä, miten työkalun käyttöönotto projekteissa toteutetaan. Lisäksi intranetin palautekanava tarjoaa helppokäyttöisen työkalun palautteen antamiseen, mutta palautteen jatkokäytettävyyttä ei ole kuitenkaan vielä juurikaan mietitty.

Nykyisten sekä uusien, kehitteillä olevien palautteen keräämiseen tarkoitettujen työkalujen kokonaisuus on esitetty kolmen parametrin (helppokäyttöisyys, objektiivisuus,

jatkokäytettävyys) avulla kuvassa 16. Vaikka palautteen keruun kehittämiseen on selkeästi käytetty paljon resursseja, haastateltavat totesivat, että palautteen keruu kuluttaa tällä hetkellä ehkä liikaakin sekä kehityksen että työntekijöiden resursseja. Sama on havaittavissa jo pelkästään palautteen keruuseen käytettävien työkalujen määrästä suhteessa koko palauteprosessin työkalujen määrään: yli puolet nykyisistä ja kehitteillä olevista tunnistetuista palauteeseen liittyvistä työkaluista keskittyy palautteen keräämiseen. Tämä kuvaa sitä, että palautejärjestelmien kokonaisuutta ei organisaatiotasolla täysin hallita, eikä sen yhteyttä tietostrategiaan selkeästi nähdä.

Harin ym. (2004) huomio siitä, että tietojohdamisessa palautteen keruu aiheuttaa rakennusalan organisaatioissa yleensä eniten haasteita, ei siis täysin päde Firan asuntorakentamisen kontekstiin. Harin ym. ja Haldin-Herregardin (2000) havainnot epäselvän palautteenkeruun kokonaisuuden aiheuttamasta ylikodifikaatioista näkyvät kuitenkin Firalla: tällä hetkellä hyödynnettävät työkalut ovat pääasiassa helppokäyttöisiä mutta subjektiivisia, ja tavoite muuntaa projektien hiljaista tietoa näkyväksi vahvan kodifikaation avulla muodostaa epäsymmetrisen kokonaisuuden, josta saatavaa tietoa ei pystytä tehokkaasti jalostamaan. Toisaalta uudet, laadullisen palautteen keruun rinnalle tulevat, määrällisen palautteen keruun työkalut tasapainottavat kokonaisuutta tulevaisuudessa.



Kuva 16 Palautteen keruun työkalut Firin asuntorakentamisessa

### Kehitysehdotukset:

Nykyisiin sekä kehitteillä olevien työkalujen kehittämisestä tulisi vapauttaa resursseja myös muihin palautteen keruun vaiheisiin, eikä kehitteillä olevien työkalujen lisäksi uusia työkaluja ole tarpeellista implementoida. Jatkossa tulisi keskittyä nykyisen työkalujen kokonaisuuden parempaan hallintaan, erityisesti huomioimalla paremmin myös suullisen (hiljainen tieto siirtyy hiljaisena tietona) palautteen merkitys tiedonsiirrossa. Kehitysehdotuksena palautteen keruun työkalujen kokonaisuudelle onkin siis kokonaisuuden kirkastaminen, joka tulisi huomioida myös kehitteillä olevia työkaluja implementoidessa: mitä tietoa halutaan kerätä, miten tiedonkeruu yhdistyy tietojohdamisstrategiaan ja, toisaalta miten tietoa pystytään suodattamaan jatkokäyttöä varten tehokkaasti (Hari ym. 2004, Kamara ym. 2002). Myös Collisonin ja Parcellin (2001) määritelmä

siitä, että palautteen keruun tarkoitus ei ole palautteen keruu itsessään vaan kerätyn palautteen jatkokäytön mahdollistaminen, on tärkeää pitää mielessä.

### 3.7.4 Palautteen analysointi ja jalostus

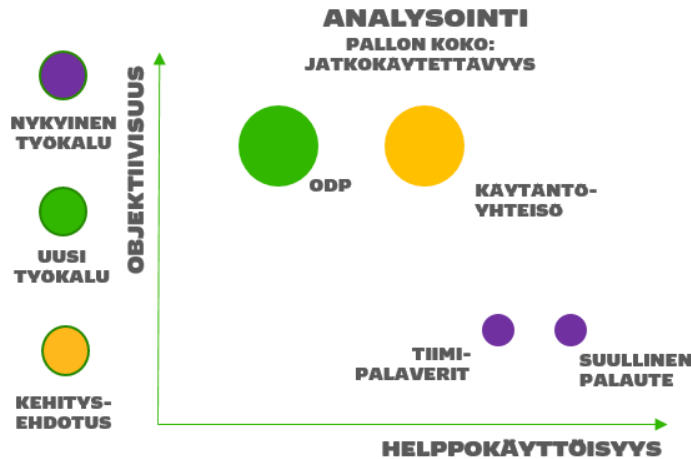
Haastatteluissa nousi vahvasti esiin se, että systemaattista tapaa kerätyn palautteen analysointiin ei Firan asuntorakentamisen yksikössä tällä hetkellä ole. Vaikka *tiimipalaverit* ja *suullinen palaute* ovat helppokäyttöisiä tapoja välittää tietoa ihmisten kesken, eivät ne kuitenkaan vastaa tarpeeseen tarkastella suunnitteluratkaisuja oikeiden ihmisten kesken objektiivisesti.

Erityisesti kaksikehäisen oppimisen (myös Henderson ym. 2013) puute näkyi lähes kaikkien haastateltavien mielestä puutteessa vapauttaa operatiivisille henkilöille tarpeeksi aikaa reflektioon, objektiiviseen tiedon jalostamiseen sekä juurisyysanalyysiin. Tämä johtaa sekä haastateltavien että mm. Argyriksen ja Schönin (1996) mukaan yksikehäiseen sekä reaktiiviseen ongelmanratkaisuun. Reflektioon käytettävän ajan vapauttamiseksi Cannon ja Edmonsonin mukaan (2005) kaksikehäisen oppimisen mahdollistavaa virheistä oppimisen kulttuuria voitaisiin kehittää esimerkiksi parantamalla psykologista turvallisuutta ja virheiden esille tuonnin palkitsemista sekä luomalla rakenteita, jotka mahdollistavat tehokkaan virheiden analysoinnin tiimitasolla.

Tiedon virtauksen parantamiseksi haastateltavat toivat esille paremman tiimi- ja projektirajat ylittävän tiedonsiirron (myös mm. Eriksson 2013), joka painottaisi dokumenttien rinnalla myös jatkuvaa, sosiaalista kanssakäymistä. Lisäksi, haastateltavien mielestä suunnitteluratkaisuja tulisi tarkastella systemaattisesti asiasta kiinnostuneiden asiantuntijoiden kesken, jotka ovat myös päätöksenteon keskiössä. Kirjallisuudessa havaittu ehdotus kaksikehäisen oppimisen ja virheistä oppimisen kulttuurin mahdollistavasta, projektilähtöisestä käytäntöyhteisöstä (mm. Lin ja Lee 2012) yhdistyy siis Firan asuntorakentamisen tarpeen virtauttaa ja jalostaa kerättyä palautetta kanssa erinomaisesti.

#### **Kehitysehdotukset:**

Firan asuntorakentaminen tarvitsee kirjallisuuskatsauksen kuvauksen mukaisen projektilähtöisen käytäntöyhteisön, joka mahdollistaa palautteen jalostuksen sekä tiedon virtauksen kodifioidussa, että personalisoidussa muodossa. Käytäntöyhteisön yhdistymisen yksikön palautteen analysoinnin työkalujen kokonaisuuteen on hahmotettu kuvassa 17. *Open data platformilla* (ODP) on suuri potentiaali määrällisen palautteen analysoinnin tehostamisessa, jolloin palautteen keräämisen sykli voisi olla jopa huomattavasti lyhyempi. Käytäntöyhteisöjen ja ODP:n yhteistoimintaa ja lyhyempiä palaute- ja analysointisyklejä olisi mielenkiintoista tutkia jatkossa, kunhan uuden työkalun toiminta ja toimivuus kirkastuvat. Tähän kehitykseen tulisi vapauttaa resursseja erityisesti palautteen keräämisen kehityksestä, jossa työkalujen kehitykseen käytetään suhteessa liian paljon työntekijöiden panosta.



Kuva 17 Palautteen analysoinnin ja jalostuksen työkalut Firan asuntorakentamisessa

### 3.7.5 Analysoidun palautteen säilöminen

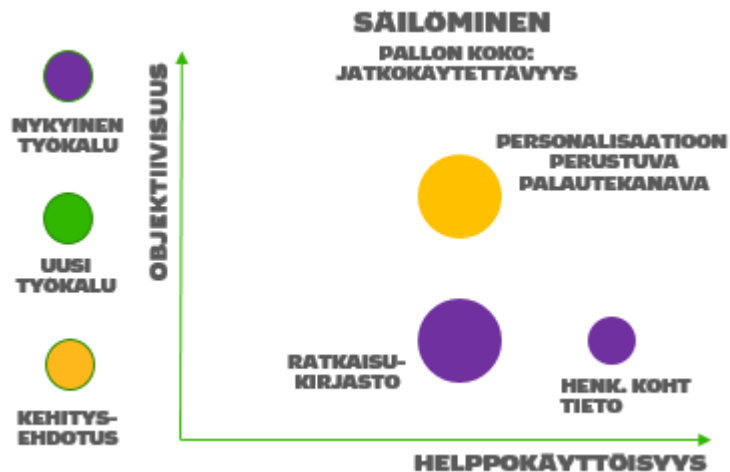
Projekteista kerätty ja (mahdollisesti) analysoitu palaute säilötään Firan asuntorakentamisessa tällä hetkellä pääasiassa *ratkaisukirjaston* sekä *henkilökohtaisen tietotaidon* kautta. Haastateltavat nostivat kuitenkin esille, että vaikka tiedon säilöntä ratkaisukirjastoon on helppoa ja tieto on jatkokäytettävää, ei ratkaisuiden tallennus- ja vakiointiprosessi ole kuitenkaan järjestelmällisesti toteutettu. Lisäksi suurena ongelmana nähtiin se, että vaikka säilöttyjä ratkaisuja arvotetaan euromääräisesti näennäisen objektiivisesti, johtaa rakennettavuuden ja epäsuorien työmaakustannusten huomioimattomuus hyvin-kin subjektiivisiin vakioratkaisuihin. Lisäksi tiedon säilytys inhimillisenä pääomana on entistä vaikeampaa organisaation kasvaessa.

Haastateltavien mielestä jatkokäytön varmistamiseksi myös perusteluja säilöttyjen ratkaisuiden takana tulisi pystyä esittämään. Virtuaalisista tiimeistä koostuvan organisaation tulisi siis pyrkiä parantamaan yhteistä ymmärryspohjaa, valmiutta yhteistyöhön sekä tiimien välistä luottamusta (Olson ja Olson 2000), jotta analysoitua tietoa pystyttäisiin hyödyntämään koko organisaatiossa ilman, että tiedon oikeellisuutta tarvitsisi aina erikseen kyseenalaistaa. Personalisaatioon perustuva, myös haastateltavien esille tuoma vahvempi uusien ratkaisuiden hyödyllisyyden perustelu sekä palautteen antoon motivoiva vastapalaute tulisikin huomioida tiedon säilömisessä nykyistä paremmin.

Sekä haastatteluissa että kirjallisuudessa tuotiin esille myös tiedon säilömisessä käytettävien, erityisesti digitaalisten työkalujen huolellinen suunnittelu- ja jalkautusprosessi. Haastateltavien mielestä tiedon säilömisprosessin tulisi olla mahdollisimman kevyt, siinä tulisi huomioida myös hiljaisen tiedon ja asiantuntijuuden merkitys sekä samalla myös varmistaa työkalun tai prosessin jalkautus riittävin resurssein ja ohjeistuksin. mm. Mohamed ym. (2006) ja Ruikar ym. (2007) tukevat haastateltavien väitettä toteamalla, että uusien, erityisesti digitaalisten työkalujen käyttöönotossa pitäisi tukea, samalla varmistuen, että työkalut ratkaisevat juuri oikean ongelman, joka linjassa myös tietostrategian kanssa.

### Kehitysehdotukset:

Ratkaisukirjastoon säilyvän tiedon prosessia tulee kehittää järjestelmällisemmäksi, jolla esimerkiksi käytäntöyhteisössä päätettyjen toimenpiteiden säilöminen organisaatioon kodifioituna eli kooditetussa ja ankkuroidussa muodossa varmistetaan, samalla huomioiden myös epäsuorien kustannusten vaikutus. Samalla tulisi myös varmistaa tiedon säilyminen organisaatiossa personalisoituna eli käsitteellisessä, kulttuurillisessa ja toiminnallisessa muodossa, joka pienentää virtuaalisten tiimien välimatkaa, tehostaa kommunikaatiota myös heikkojen siteiden välillä ja samalla parantaa luottamuksen ilmapiiriä. Tiedon säilyminen personalisoidussa muodossa voidaan toteuttaa esittämällä vakioitu ratkaisu myös tarinan muodossa, sekä antamalla palautteen antaneelle projektille vastapalaute hyvästä kehitysehdotuksesta tai puutteen havaitsemisesta. Personalisoidun palautekanavan suhde nykyisiin tiedon säilömistä työkaluihin on esitetty kuvassa 18.



Kuva 18 Palautteen säilömistä työkalut Firman asuntorakentamisessa

### 3.7.6 Yhteenveto

Yhteenvetona, kirjallisuuskatsauksen ja teemahaastatteluiden pohjalta havaittiin kymmenen kehitysehdotusta Firman asuntorakentamisen suunnittelun ohjauksen oppimiselle:

*Palautteen kautta oppiminen kokonaisuutena:*

- Tietojohtamisen käsitteistö ja oppimisprosessin kokonaisuus tulisi selkeyttää
- Johdon tulee ymmärtää ja tukea järjestelmällistä tietostrategiaa

*Palautteen kerääminen:*

- Uusia palautekanavia ei kehitettävien lisäksi tarvita
- Palautteen keräämisestä tulisi vapauttaa resursseja muihin prosessin vaiheisiin
- Palautekeruun työkalujen kokonaisuus, yhteys tietostrategiaan tulisi kirkastaa

*Palautteen analysointi ja jalostus:*

- Asuntorakentamisen yksikkö tarvitsee projektipohjaisen käytäntöyhteisön
- Käytäntöyhteisön ja ODP:n yhteistoiminta tulee jatkossa varmistaa

*Analysoidun palautteen säilöminen:*

- Tiedon säilöminen ratkaisukirjastoon tulisi olla järjestelmällisempää
- Epäsuorat kustannukset tulee huomioida säilytetyissä ratkaisuissa
- Tiedon säilömisessä huomioitava sekä kodifikaatio että personalisaatio

Siinä missä kirjallisuuskatsauksen pohjalta luodussa oppimismallissa jokaista viittä osa-aluetta (kodifioitu-personalisoitu palautteen keruu, käytäntöyhteisö, kodifioitu-personalisoitu palautteen säilöminen) painotettiin yhtä suurella painoarvolla, Firan asuntorakentamisen oppimisprosessi käsittää näistä käytännössä vain kaksi: personalisoidun palautteen keräämisen sekä tiedon säilöminen kodifioituna. Uudet, määrälliseen palautteen keruun työkalut lisäävät kodifioitua palautteen keruuta, mutta tämä ennestään korostaa sitä, että oppimisprosessi on painottunut aivan liikaa palautteen keruuseen. Prosessin ollessa alusta asti epäjärjestelmällinen, eivät yksittäisetkään vaiheet toimi kunnolla itsenäisesti: suodattamatonta palautetta on mahdotonta jalostaa tehokkaasti, ja jalostuksen puute johtaa myös tiedon säilömisessä ylikodifikaatioon joka edelleen heikentää tiedon jatkokäytettävyyttä ja samalla motivaatiota antaa palautetta. Seuraavassa alaluvussa 3.8 on esitetty kehitysehdotusten pohjalta paranneltu, Firan asuntorakentamisen kontekstiin sopiva oppimismalli.

### 3.8 Alustava oppimismalli

Alla on esitetty diagnoosin pohjalta luotu oppimismalli (kuva 19), joka on sovitettu Firan asuntorakentamisen yksikköön. Haastatteluiden perusteella varmistuttiin siitä, että oppimismalli on pääpiirteittäin asuntorakentamisen yksikön kontekstiin sopiva, ja kehitysehdotusten pohjalta prosessin yksityiskohtia tarkennettiin osittain.



Kuva 19 Alustava oppimismalli

### **Oppimismallin toteutus**

Koska projektipohjaisen käytäntöyhteisön määritelmän mukaan jalostusprosessi tulisi olla liitetty konkreettiseen, projektissa havaittuun ongelmaan, on myös oppimismallin prosessi sidottu tapausluonteisesti aina tiettyyn, ennalta määritettävään, tuotantovaiheessa olevaan projektiin. Koska suuri osa tällä hetkellä saatavasta palautteesta on sidottu kuukausi- ja vaihesykliin (luottamuksen kehä, vaihepalaverit), on oppimisprosessi perusteltua määritellä noin kerran kuukaudessa toteutettavaksi. Samalla prosessi sitoutuu samaan sykliin tiimipalaverien kanssa. Oppimisprosessin omistajana sekä koordinaattorina toimii asuntorakentamisen suunnittelupäällikkö, jonka tehtäväkuvaan kuuluu ratkaisun kehitysprosessin hallinta.

### **Palautteen keruu**

Kun käsiteltävä projekti on määritelty, sekä kodifioitu että personalisoitu palaute saadaan jalostamattomana tuotannosta nykyisiä työkaluja hyödyntämällä sekä tuotantohenkilökunnan kanssa keskustelemalla. Suunnittelun ohjaaja (yleensä projekti-insinööri) suodattaa ja validoi kerätyn palautteen, jonka pohjalta hän valmistelee projektihenkilökunnan avustuksella 1 -3 projektin suurinta haastetta, jotka voidaan ratkaista käytäntöyhteisön voimin 5-why-tekniikkaa hyödyntäen. Alustus käsittää ongelman kuvauksen lisäksi myös ratkaisuehdotusten luonnostelun, jossa on projektihenkilökunnan avustuksella huomioitu ratkaisuiden sekä suorat että epäsuorat kustannukset.

### **Palautteen jalostus käytäntöyhteisöissä**

Projektilähtöisen käytäntöyhteisön kokoontuminen toteutetaan workshop-tyylisenä työmaakäyntinä, josta jalostukseen käytettävän ajan osuus on noin yksi tunti. Westerlundin (2007) suosituksen mukaan workshop koostuu kolmesta osasta, alustuksesta ja keskustelusta, luomisesta ja analyysistä sekä jatkotoimenpiteiden suunnittelusta ja reflektiosta. Näin workshopissa käytetään aikaa yhteisen tietopohjan luomiseen tilanteesta, osallistuvasta ja luovasta tekemisestä sekä myös tulosten säilömisestä sekä reflektiosta. Workshopia tutkimusmenetelmänä on kuvattu tarkemmin luvussa 4.1.3 testauksen tutkimusmenetelmät. Westerlundin kolmijaon pohjalta workshop rakentuu seuraavasti:

#### *Alustus 20min*

- Workshopin rakenteen ja tavoitteiden esittely
- Tilanteen alustus, ratkaisuehdotusten esittely

#### *Luominen 20min*

- Avoin keskustelu
- Juurisyyanalyysi (5-why)
- Jatkotoimenpiteiden muodostaminen

#### *Jatkotoimenpiteiden varmistus ja reflektio 20min*

- Määritetään vastuuhenkilöt ja deadlinet jatkotoimenpiteille
- Reflektoidaan jalostusprosessia sekä tuloksia

Käytäntöyhteisöön tulisi osallistaa juuri ne henkilöt, joilla on kiinnostusta mutta samalla myös päätösvaltaa vaikuttaa asuntorakentamisen yksikön suunnitteluratkaisuihin. Tärkeää on kuitenkin, että osallistujia ei ole liikaa, jotta workshopin rakenne pysyy ytimek-

käänä. Projekti-insinööri on workshopin alustajana vastuullinen siitä, että hän kokemuksensa tai esimerkiksi kyselyn perusteella valitsee ongelman kannalta tarpeellisimmat osallistujat. Workshopille tulee valita myös fasilitaattori, joka pystyy sekä sosiaalisilla että teknisillä taitoillaan pitämään workshopin rakentavana, kaksikehäistä oppimista tukevana tilaisuutena, jossa virheitä etsitään systeemeissä eikä ihmisissä.

### **Analysoidun palautteen säilöminen**

Käytäntöyhteisössä päätettyjen jatkotoimenpiteiden pohjalta tieto säilötään organisaatioon sekä kodifoidussa että personalisoidussa muodossa. Suunnittelupäällikkö varmistaa tiedon kodifikaation eli dokumentoinnin ratkaisukirjastoon sekä muut itse ratkaisuun liittyvät toimenpiteet. Projekti-insinöörin tehtävä on varmistaa personalisoidun tiedon säilöminen tiedottamalla uudesta ratkaisusta sekä antamalla projektille vastapalaute kehitetystä ratkaisusta.

Tässä luvussa käsiteltiin suunnittelututkimuksen empirian ensimmäistä sykliä. Ensimmäisessä syklissä kirjallisuuskatsauksessa aloitettua diagnoosia syvennettiin Firan sisäisten dokumenttien, teemahaastatteluiden sekä havainnoinnin avulla. Analysoidun aineiston pohjalta luotiin kirjallisuuskatsausta hyödyntäen alustava, Firan asuntorakentamisen kontekstiin sopiva oppimismalli. Seuraavassa luvussa käsitellään suunnittelututkimuksen toista sykliä, jossa oppimismallia testataan samalla muodostaen yleiskuva mallin toimivuudesta sekä asuntorakentamisen yksiköstä oppivana systeeminä.



## 4 Toinen sykli: oppimismallin testaus ja validointi

Neljäs luku käsittelee artefaktin eli oppimismallin testaus- ja validointiprosessia. Diagnoosin pohjalta tehtävä, osallistava mallin testaus ja validointi ovat suunnittelututkimuksen peruspiirteitä. Testaus tarjoaa tietoa oppimismallin toimivuudesta ja auttaa soveltamaan sitä paremmin kohdeyrityksen tarpeisiin, mutta samalla se myös osallistaa mallin tulevia käyttäjiä kehitykseen: tämä motivoi työntekijöitä omaksua mallin käyttö tulevaisuudessa tehokkaammin. Alaluvussa 4.1 esitellään testausmenetelmät ja alaluvussa 4.2 testauksen tulokset. Lisäksi alaluvussa 4.3 analysoidaan tuloksia sekä luodaan päivitetty oppimismalli. Testaus koostui valmistelusta, interventtiosta eli muutuskokeilusta sekä validoinnista. Lisäksi suunnittelututkimuksen periaatteiden mukaisesti oppimismallin testaus tapahtui tutkijan sekä yrityksen työntekijöiden tiiviissä yhteistyössä.

### 4.1 Tutkimusmenetelmät

#### 4.1.1 Tutkimuskohteen valinta

Kuten luvussa 1.3.2 todettiin, tapaustutkimus voi käsittää myös kohdennettuja alayksiköitä, jotka nähdään osaksi varsinaista tutkimuskohdetta. Syrjälä ja Numminen (1988) määrittävät alayksikön valinnan perusteiksi vähintään yhden seuraavista: a) yksikön on oltava mahdollisimman tyypillinen, b) yksikön on oltava jonkinlainen rajatapaus, c) yksikön on oltava ainutkertainen, poikkeuksellinen tai erityisen opettava tai d) yksikön on oltava paljastava, jolloin tutkijan on mahdollista päästä käsiksi ennen tutkimattoomaan ilmiöön. Firan asuntorakentamisen yksilön sisältä testauksen kohteeksi valittiin asuntorakentamiskohde Capella. Kohde on Helsingissä sijaitseva, tyypillinen tuotantovaiheessa oleva asuntorakentamiskohde, joka on testausta suoritettaessa siirtymässä runkovaiheesta sisävaiheeseen.

Capella valikoitui tutkimuskohteeksi juuri sen tyypillisyyden vuoksi, jolloin tulokset ovat yleistettävissä muihin vastaaviin kohteisiin: Capellan rakenneratkaisut ja myös niihin liittyvät haasteet ovat pääkaupunkiseudulla sijaitsevalle asuntorakentamiskohteelle, kuten myös Firan asuntorakentamiselle, suhteellisen tyypillisiä. Valintaa puolsi myös tuotantovaiheen sopivuus testaukselle: sisävaiheen alkaessa rakenneratkaisuihin liittyviä ongelmia on jo ehditty havaita, mutta toisaalta suunnittelun ohjaajan ollessa vielä projektissa mukana palautteen keräykselle oli helppo luoda edellytykset testausta varten.

#### 4.1.2 Testauksen rakenne

Testaus koostui kolmesta eri osasta: aluksi testauksen valmistelussa varmistettiin mallin soveltuvuus Firan asuntorakentamisen kontekstiin sekä testattavaan kohteeseen, ja tämän jälkeen mallia testattiin itse kohteessa. Kolmantena testauksen tuloksia arvioitiin suhteessa tavoitteisiin, jonka pohjalta luotiin tietoa mallin toimivuudesta ja parannuskohteista, mutta myös analysoitua tietoa Firan asuntorakentamisen yksilön oppimisen esteistä ja mahdollisuuksista. Näiden pohjalta luotiin lopullinen oppimismalli sekä kehitysehdotukset Firan asuntorakentamisen suunnittelun ohjauksen oppimisprosessien kehittämiseksi tulevaisuudessa, jotka toimivat tämän työn lopputuloksina.

Lisäksi mallin testaus eli interventio koostui kolmesta eri osasta: ensimmäisenä palautteen keräys ja workshopin valmistelu, toisena itse workshop sekä kolmantena jalkautuksen jatkotoimenpiteiden varmistus. Mallin testauksen vaiheet noudattivat luvussa 3 esitetyn oppimismallin vaiheita, ja niiden käytännön toteutus on esitetty tarkemmin luvussa 4.2 Testauksen tulokset.

### 4.1.3 Tutkimusmenetelmät

Pääasiallisena tutkimusmenetelmänä jokaisessa testauksen vaiheessa käytettiin aktiivista osallistuvaa, strukturoimatonta havainnointia. Havainnoinnissa saadaan suoraa tietoa yksilön, tiimin ja organisaation toiminnasta ja käyttäytymisestä. Hirsjärvi ym. (2014) toteavat havainnoinnin sopivan hyvin osaksi laadullista tutkimusta, jossa halutaan tutkia vuorovaikutusten suhdetta ja tilanteita, jotka eivät ole etukäteen helposti ennakoitavissa. Havainnointi keskittyy ihmisten mielipideiden lisäksi myös siihen, miten ihmiset käyttäytyvät tai kokevat eri tilanteissa. Koska mallin testauksessa tarkasteltavat kehityskohdet liittyvät juuri sellaisten vuorovaikutussuhteiden tarkasteluun, joiden yksityiskohtia on vaikeaa ennakoida, soveltuu havainnointi testauksen tapaukseen erinomaisesti. Testauksessa havainnointi keskittyy pääasiassa tapahtumiin sekä käyttäytymiseen, ja se on luonteeltaan osallistuvaa. Osallistuva havainnointi on tyypillistä suunnittelututkimukselle, ja siinä tutkijalla on aktiivinen rooli: tilanteen tarkkailun lisäksi tutkija osallistuu testaukseen, jolloin tutkijan oma kontribuutio vaikuttaa myös tutkimuksen tuloksiin. Osallistuva havainnointi oli vielä tarkennettuna aktiivista, jolloin tutkija pyrki osittain myös vaikuttamaan tilanteiden kulkuun, ei vain toimimaan osallistujana. (Anttila 2006). Koska tutkija on itse työskennellyt asuntorakentamisen yksikössä, on aktiivinen osallistuva havainnointi luontaista sekä tutkijalle että havainnoitaville.

Osallistuva havainnointi voidaan edelleen jakaa systemaattiseen eli strukturoituun ja ei-systemaattiseen eli strukturoimattomaan: Strukturoitu havainnointi edellyttää, että ongelma pystytään jäsentelemään ja mahdolliset esiintyvät tapaukset luokittelemaan etukäteen. Toisaalta strukturoimaton havainnointi on edullista silloin, kun havainnointia ei ole mahdollista luokitella etukäteen. Tällöin keskitytään ilmiön teoriasta nousseiden ennako-oletusten havainnointiin, mikä vaatii laajaa taustatuntemusta havainnoitavasta ilmiöstä. Strukturoimaton havainnointi johtaa myös siihen, että asioita ei voida analysoida vielä havainnoinnin aikana, vaan tilanteessa tulee keskittyä pelkästään havainnointiin, jolloin analyysi on tehtävä jälkikäteen. Samalla strukturoimaton ote kuitenkin mahdollistaa laajan ja monipuolisen yleiskuvan luomisen asiasta. (Anttila 2006.) Strukturoimaton havainnointi sopii testaukseen erityisen hyvin, koska mallia testataan ensimmäisen kerran: mallin toiminnasta ja ihmisten käyttäytymisestä ei ole tarkkaa tietoa, ja testauksessa halutaan tilanteesta mahdollisimman monipuolinen kuva. Toisaalta taustatietoa testattavasta ilmiöstä on paljon, jolloin yhteys aikaisempaan teoriaan on mahdollista muodostaa havainnoinnin pohjaksi.

Osallistuvan, strukturoimattoman havainnoinnin joustavuuden tuomien etujen vuoksi sillä on myös rajoitteita, jotka on otettava erityisen tarkasti huomioon. Hirsjärvi ym. (2014) muistuttavat, että vaikean ennakoitavuuden sekä havainnoinnin subjektiivisen luontoon vuoksi tarkastelumenetelmien suunnitteluun on kiinnitettävä erityisen paljon huomiota. Anttilan (2006) mukaan osallistuvassa, strukturoimattomassa havainnoinnissa tutkijan tulisi osallistuvan roolin lisäksi kuitenkin havainnoita tehdessään pyrittävä olemaan neutraali, ilman että hän seuloo havaintojaan omien arvoasetelmiensa kautta. Tämä on toisaalta haastavaa, sillä tutkija ei aina varmuudella edes tiedä, mihin kysy-

myksiin hän missäkin tilanteessa on saamassa vastauksia. Hirsjärvi ym. (2014) toteavat myös, että havainnoinnin tilanteessa kaikkia havaintoja ei aina pystytä tallentamaan, ja osallistumisen luoma emotionaalien side tilanteeseen voi vääristää jälkeen päin kirjattavia havaintoja. Tämän vuoksi yksittäisille havainnoille ei tulisi antaa liian suurta painoarvoa.

Interventio eli oppimismallin testaus toteutettiin workshop-tyylisenä ryhmätyötilaisuutena, joka toimi osallistuvan havainnoinnin lisäksi toissijaisena tutkimusmenetelmänä. Westerlund (2007) kuvaa workshopia tutkimusmenetelmänä intensiiviseksi, jossa yhdistyvät osallistujien vuorovaikutustaidot sekä ajatustenvaihdon tärkeys: yhteistoiminnallisuus onkin tutkimusmenetelmänä käytetyn workshopin ydin. Hän pitää workshopin vahvuutena erityisesti sen osallistavaa luonnetta, jolloin asioita nousee esille eri tavalla kuin esimerkiksi pelkästään ihmisiä haastatteleamalla. Tämä ei Argyriksen ja Schönin (1996) mukaan johdu siitä, että ihmiset tarkoituksella piilottelisivat tietoa, vaan ennemminkin siitä, että ihmisten tilanteenmukainen toiminta tulee esille vasta itse tilanteessa käyttäytymisen kautta. Nämä seikat tukevat workshopin käyttöä myös suunnitellututkimuksen näkökulmasta.

Aktiivinen havainnointi toteutettiin workshopissa niin, että vaikka tutkimuksen toteuttaja toimi pääasiassa samanlaisena osallistujana kuin muutkin, ohjasi hän rakennetta kuitenkin niiltä osin, että toteutus saatiin pidettyä luotua mallia vastaavassa muodossa. Fasilitointi- ja alustusvastuu olivat kuitenkin pääasiassa osallistujilla, jotka oli perehdytetty workshopin läpiviemiseen valmisteluvaiheessa. Workshoppiin osallistuvat henkilöt valittiin alustavasti diagnoosivaiheen ehdotuksen perusteella. Vaikka workshopin tavoitteena oli kehittää vakiointiprosessia oppimismallin kautta, oli sen ensisijaisena tavoitteena tutkimuksen kannalta kuitenkin testata ja kehittää luotua oppimismallia. Nämä eivät ole toisiaan poissulkevia tavoitteita, mutta tuloksia arvioitaessa kiinnitettiin huomiota kuitenkin siihen, että nämä tavoitteet eivät välttämättä korreloi keskenään.

#### **4.1.4 Aineiston keruu, käsittely ja analysointi**

Havainnointiin perustuva aineisto kerättiin pääasiallisesti tutkijan koostamina muistiinpanoina. Tämä käsitti sekä henkilökohtaiset muistiinpanot interventiota ennen, sen aikana ja jälkeen sekä interventiota koostetut kokousmuistiinpanot, jotka jaettiin kommentoitavaksi tilaisuuksiin osallistuneille henkilöille. Havainnoinnin aineistoa kerättiin myös tilaisuuksien ulkopuolella käytyjen keskusteluiden perusteella, joita hyödynnettiin erityisesti intervention loppuosassa (jatko-toimenpiteiden varmistus), jossa kehitysehdotuksista keskusteltiin myös henkilöiden kanssa, joiden kontribuutiota tutkimukseen ei voitu etukäteen tunnistaa. Tämä käsitti esimerkiksi viestintäasiantuntijan kanssa käytyjen keskustelujen perusteella koostetut henkilökohtaiset muistiinpanot.

Aineistoa ei teemahaastatteluiden tapaan teemoitettu ja analysoitu, vaan jokaisessa interventiossa esille tuodut kehitysehdotukset käsiteltiin ja tuotiin esille suoraan iteroidussa ja parennellussa oppimismallissa. Tuloksissa on esitetty yksityiskohtaisesti tehdyt toimenpiteet sekä niistä syntyneet muutokset, ja lisäksi yhteenvedossa on analysoitu testauksen muodostaman kokonaisuuden vaikutusta alustavaan oppimismalliin.

## 4.2 Testauksen tulokset ja tulosten tarkastelu

### 4.2.1 Testauksen valmistelu

Testauksen valmistelussa varmistettiin mallin soveltuvuus testattavaan kohteeseen. Tämä tehtiin keskustelemalla testausvaiheen käytännön järjestelyistä ja valmisteluista asuntorakentamisen yksilön hankekehitysjohtajan sekä suunnittelupäällikön kanssa. Keskustelussa pohdittiin aluksi tutkimuskohteen sopivuutta testaukselle, jonka jälkeen tarkennettiin henkilöiden roolia testausprosessissa sekä määriteltiin vastuuhenkilöt eri tehtäville. Keskusteluvaiheessa päätettiin, että suunnittelun ohjaaja on mallissa kokonaan vastuussa palautteen keruusta ja workshopin valmistelusta, jotta valmistautuminen ja työnjako ennen tilaisuutta olisi mahdollisimman suoraviivaista. Lisäksi päätettiin, että workshopissa fasilitaattorina toimii suunnittelupäällikkö, joka on perehtynyt aiheeseen suunnittelun ohjaajan alustuksen avulla. Keskustelua käytiin myös workshopin sisällön aikataulun tiukasta rakenteesta sekä workshoppiin osallistuvien määrästä, mutta nämä päätettiin kuitenkin pitää muuttumattomana testauksessa.

Testausta valmisteltiin myös valitun asuntorakentamisprojektin työmaainsinöörin sekä suunnittelun ohjaajan (käytetään jatkossa nimitystä projekti-insinööri) kanssa tarkentamalla palautteen keräämisen toteutusta sekä henkilöiden roolia workshopin valmistelussa. Lisäksi määriteltiin myös tavoite sille, että valmistelun tulisi viedä aikaa maksimissaan tunnin sekä projekti- että työmaainsinööriltä. Näin valmistelu pysyy tarpeeksi kevyenä, kuitenkin sisältäen tarpeellisen tiedonkeruun sekä alustuksen valmistelun.

Testauksen valmistelu ei vielä tuonut merkittäviä muutoksia oppimismalliin. Mainittuja pieniä lisämääritelmiä lukuun ottamatta malli ei olennaisesti muuttunut valmisteluvaiheessa, ja se saikin keskusteluissa pääasiassa positiivista palautetta. Koska vastaavaa mallia ei ole aikaisemmin implementoitu Firan asuntorakentamisessa, valmisteluvaiheen merkitys korostui myös tiedotuksen kannalta. Jotta testaus saatiin järjestettyä mahdollisimman yhteneväisesti luvussa 3 esitetyn oppimismallin kanssa, oli mallista keskustelu erityisesti fasilitaattorina toimivan suunnittelupäällikön sekä valmisteluun osallistuvien suunnittelunohjaajan ja työmaainsinöörin kanssa tärkeää.

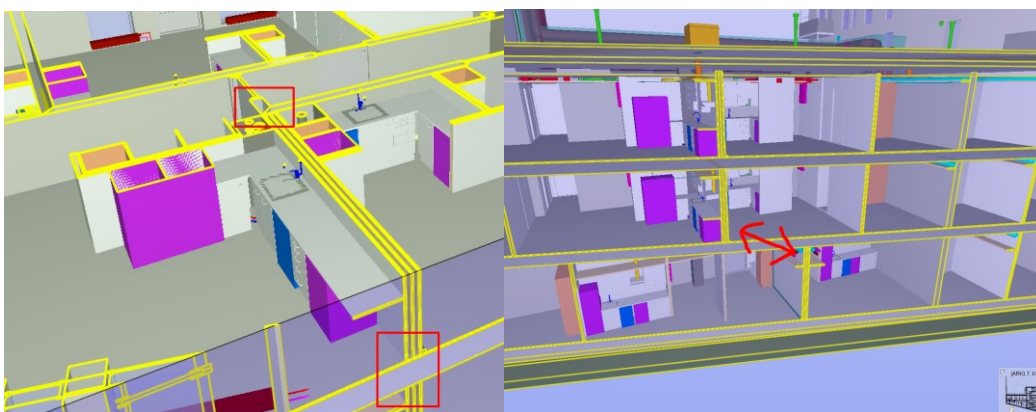
### 4.2.2 Interventio: mallin testaus

#### 4.2.2.1 Workshopin valmistelu

Testauksessa ratkaistavia ongelmia määritettiin yksi: *asuntojen välisen kevyen väliseinän liitosratkaisuiden vakiointi*. Tuotannon palautteen perusteella kyseistä suunnittelua ja toteutusratkaisua ei sen harvinaisuuden vuoksi tule automaattisesti huomioitua suunnittelun perusprosessissa, jonka vuoksi seinärakenteiden palo- ja -äänieristyksen vaatimaa erikoissuunnittelua ei ole aina otettu huomioon kustannusarviossa sekä suunnittelun ohjauksessa. Jos erikoissuunnittelu jää toteutussuunnitteluvaiheessa tekemättä tai tuotannon aikana ratkaisua ei käsitellä erikoissuunnittelijan kanssa, voi ongelma johtaa erittäin kalliisiin korjaustoimenpiteisiin (yli 10 000e lisäkustannus / seinä). Parhaimmassakin tapauksessa liitosratkaisu joudutaan aina suunnittelemaan uudelleen erikoissuunnittelijan toimesta, jolloin myös kustannukset vaihtelevat ratkaisun mukaan. Vaikka optimaalisessa tilanteessa kevytrakenteinen väliseinä toteutettaisiin betonielementtinä, keskityttiin workshopissa kuitenkin pääasiassa tapaukseen jossa perusratkaisuun ei voida yleissuunnittelussa vaikuttaa, mikä on mahdollista esimerkiksi KVR-hankkeessa,

jossa yleissuunnittelu on jo ennen urakoitsijan valintaa suoritettu. Sekundäärisenä ratkaisuna mietittiin myös sitä, miten tämän tyyllisiä tilanteita voitaisiin yleisellä tasolla välttää.

Capellassa liitosratkaisuiden vakioinnin puute ei ollut toistaiseksi aiheuttanut merkittäviä lisäkustannuksia, mutta tuotannosta saadun palautteen pohjalta riski on kuitenkin suuri, ja ratkaisuun tulisi ehdottomasti kiinnittää tarkempaa huomiota kohteen suunnittelussa (kuva 20). Workshopin tavoitteeksi määriteltiin ongelman syntymisen juurisyyn ratkaisu, prosessinomainen ratkaisumenetelmä sekä jatkotoimenpiteiden määrittely, jotta päätettyjen toimenpiteiden siirtyminen Firan asuntorakentamisen prosesseihin varmistetaan.



**Kuva 20** Kuvakaappaus väliseinäratkaisusta tietomallissa

Valmisteluvaiheessa todettiin, että yksi ongelma on testauksessa riittävä: määrää voidaan tulevaisuudessa kasvattaa, samalla kun workshopin rakennetta pystytään vakioimaan. Projekti-insinööri loi myös ongelman kuvauksen, johon hän oli miettinyt neljä erilaista tapausta riippuen siitä, kuinka hyvin detajliikan suunnittelu on toteutettu ennen tuotantovaihetta. Työmaainsinööri määrittä näille ratkaisuille hinnat, jotka ottivat huomioon tuotannon epäsuorat kustannukset sekä erilaiset riskitekijät, kuten ratkaisusta mahdollisesti aiheutuvat purku- ja korjaustyöt. Tapaukset on esitetty taulukossa 10, jossa neljälle erilaiselle tapaukselle on määritetty kokonaishinta sekä hinnat litteroittain. Tapausten hinnoittelun lisäksi työmaa- ja projekti-insinööri valmistelivat lyhyen tilanekuvauksen, jolla kuvattiin ongelma sekä perusteltiin ongelman ratkaisemisen tarkeys.

Testauksessa palaute kerättiin ja ratkaistava ongelma määriteltiin osittain yhdessä tutkimuksen toteuttajan sekä projekti- ja työmaainsinöörin kesken, mutta todettiin että jatkossa tämä tehtäisiin suunnittelunohjaajan toimesta, tarvittaessa työmaainsinöörin avustuksella. Sekä työmaa- että projekti-insinööri käyttivät valmisteluun aikaan noin 1,5 tuntia, eli hieman yli tavoiteajan. Määritellystä ongelmasta jouduttiin keskustelemaan myös suunnittelupäällikön kanssa, jolla vielä varmistettiin ongelman tarkeys asuntorakentamisen suunnittelun ohjauksen kannalta. Päätettiin, että jatkossa projekti-insinööri esittelee noin kolme vaihtoehtoista ongelmaa aluksi suunnittelupäällikölle, jonka kanssa valitaan 1-2 workshoppia varten jotka alustetaan tarkemmin.

**Taulukko 10 Tapausten vertailu litteroittain**

<b>Kulujen erittely</b>	<b>Yhteensä / seinä</b>	<b>Huom.</b>
<b>Tapaus 1: Toteutus työmaalle toimitettuna betonielementtiseinä</b>		
	2061 e	
Väliseinäelementti työmaalle toimitettuna 94 e/m <sup>2</sup> Elementin asennushinta 100 e / kpl Pystysauma, etuputsi arvio 100 e / seinä		Haluttu toteutustapa
Kolme seinää yhteensä 1 kpl * [(6*3,3) m <sup>2</sup> /kpl * 94 e/m <sup>2</sup> + 100 + 100 e/kpl] = 2061,2 e / seinä		
<b>Tapaus 2: Normaali toteutus kevyenä väliseinä sisältyen detailin ja levyseinätyön</b>		
	1207 e	
Akustiikkasuunnittelu 1 h = 95 e Timanttityö 4 h, mobilisaatio yht. 380 e Levyseinätyö 1 * [(6 * 3,3)m <sup>2</sup> * 24 e/m <sup>2</sup> ] = 475 e Materiaali, levyt 4,15 e/m <sup>2</sup> -> 246,5 Kittaustyö 5,5 e/jm * (3* 6*4+3,3*4) jm = 613,8 e Rangat 1 * ( 1,84e/jm*(6*4+3,3*4) + 1,98 e/jm * [3,3*(6/0,6)] e/jm = 133,4 e Kiinnikkeet jne. arvio 100 e		Vaatii enemmän työnjohdon vahtimista, että detailit tulee toteutettua oikein
<b>Tapaus 3: Toteutetaan kevyenä väliseinä ilman detailjeja, äänimittauksista ei päästä läpi</b>		
	8432 - 9332 e	
Toteutushinta 732 e (ei sisällä akustiikkasuunnittelua eikä timanttityötä) Suojaus 150 e Purkutyö, jätteiden poisvienti 2 RAM * 5 h = 2 * 5 h * 43 e/h = 430 e Jätekulut 100 e Timanttityö (varovasti sotkematta paikkoja) 1000 e Tarvittaessa onteloiden valu seinän kohdalta (piikkaus, valu, pinnan korjaus, katon maalaus) = 2 * 5 * 8 h * 43 e/h = 3440 e Uudelleen rakentaminen, kitta, tasoitus, maalaus valmiiden tilojen keskellä ~ 2000 e Rikottujen pintojen korjaus 100 – 1000 e Siivous 100 e Uusi äänimittaus 4 h * 95 e/h = 380		
<b>Tapaus 4: Kuin tapaus 3, mutta äänieristyksen puute huomataan vasta asukkaiden muutettua sisään</b>		
	13 932 - 14832 e	
Edellisen tapauksen kulut 8432 - 9332 e Lisäksi seuraavat kulut: Asukkaan tavaroiden raivaus ja suojaus 500 e Asukkaan majoittaminen 1 vko = 1000 e (tämä kustannus kertaantuu majoitettavien asukkaiden määrän kasvaessa) Työnjohtokulut työmaan päätyttyä 100*8*5 = 4000 e		

Testauksessa valmistelun kommunikaatio ja tiedotus toimivat tutkimuksen toteuttajan kautta, jolla varmistettiin se, että valmistelu toteutettiin luodun oppimismallin ja kehitysehdotusten mukaisesti. Jatkossa tiedotus tulee olemaan projekti-insinöörin vastuulla, ja toimintatavan vakiintuessa asuntorakentamisen yksikköön tiedottamisen määrä myös luonnollisesti vähenee, kun käytännön järjestellyt ovat osapuolille selkeät.

Intervention ensimmäinen osa ei tuonut merkittäviä muutoksia oppimismalliin, mutta ratkaistavaa ongelmaa määritettäessä ongelmien luonne ja lähestymiskulma konkretisoituivat. Oppimismallin alkuperäinen tarkoitus oli vertailla kahta tai useampaa eri ratkaisuvaihtoehtoa keskenään, mutta valmistelussa otettu näkökulma *havainnollistaa, määrittää juurisyyt sekä varmistaa vakiointiprosessi* todettiin myös toimivaksi näkökulmaksi lähestyä vakioimatonta ongelmaa. Oppimismalli soveltuu siis myös ongelmaan, johon on jo olemassa suhteellisen selkeä ratkaisu, mutta jonka juurisyytä ja implementointia ei ole pystytty määrittämään ja toteuttamaan.

#### 4.2.2.2 Workshop

Workshop järjestettiin 3.5. klo 9.00 – 10.30 Helsingissä, Capellan työmaan työmaakonttorissa. Taulukossa 11 on esitetty workshoppiin osallistuneet henkilöt, jotka kaikki ovat Firan henkilökuntaa. Kaikki osallistujat olivat paikalla koko workshopin ajan. Workshop kesti noin tunnin, jonka lisäksi diplomityön alustus sekä palaute workshopista kestivät yhteensä noin puoli tuntia. Workshop koostui oppimismallin mukaisesti kolmesta eri osasta: alustus (20 min); keskustelu, juurianalyysi ja ratkaisu (20 min); jatko-toimenpiteiden työnjako ja reflektio (20 min).

**Taulukko 11 Workshoppiin osallistuneet henkilöt**

Osallistuja	Rooli workshopissa
Tutkimuksen toteuttaja	Aktiivinen havainnoitsija
Projekti-insinööri	Alustaja, ongelmanratkaisija
Työmaainsinööri	Alustaja, ongelmanratkaisija
Suunnittelupäällikkö	Fasilitaattori, ongelmanratkaisija
Hankekehitysjohtaja	Ongelmanratkaisija, havainnoitsija
Hankintainsinööri	Ongelmanratkaisija
Suunnitteluinsinööri (ratkaisukehitys)	Ongelmanratkaisija
Kustannusasiantuntija (laskenta)	Ongelmanratkaisija

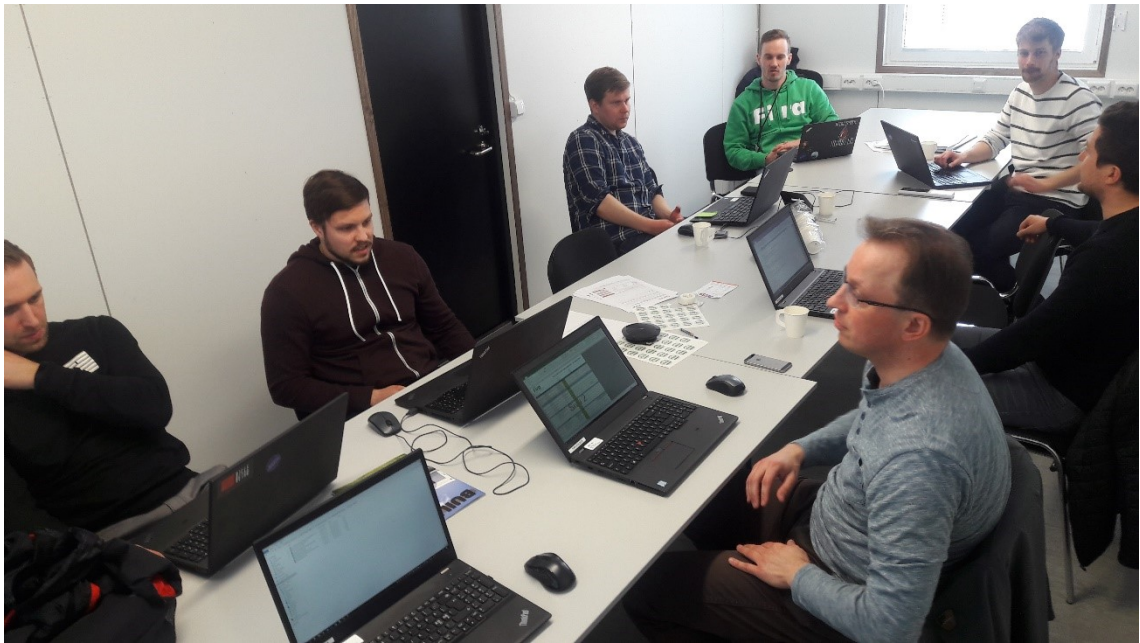
#### Alustus

Diplomityön esittelyn ja workshopin tavoitteiden läpikäymisen jälkeen projekti-insinööri esitteli alustetun tilanteen. Koska työmaainsinööri oli määrittänyt tapauksille hinnat, todettiin järkeväksi, että hän alustaa itse valmistelemansa osan eli kustannusten esittelyn. Tämä ratkaisu toimikin hyvin: alustus toimi samalla myös dialogina, jossa projekti- ja työmaainsinööri esittelivät tämänhetkisen tilanteen, tilanteeseen johtaneet tekijät sekä tekijöiden mahdolliset riskit. Alustuksen edetessä etenkin hankekehitysjohtaja sekä suunnittelupäällikkö esittivät useita tarkentavia kysymyksiä, jolloin siirtymisen alustuksesta avoimeen keskusteluun tapahtui luonnollisesti. Samalla suunnittelupäällikkö siirtyi johtamaan keskustelua fasilitaattorin roolissa. Alustukseen käytettiin aikaa noin 10 minuuttia, mikä vastasi alkuperäistä suunnitelmaa.

#### Avoim keskustelu

Avoimessa keskustelussa (kuva 21) pohdittiin sitä, miten alustettu ongelma sekä esitetyt tapaukset vertautuvat asuntorakentamisen tämänhetkiseen tilanteeseen ja toisaalta tavoitteisiin. Capellan tapauksessa kevyet väliseinät oli toteutettu tapauksen 2 mukaisesti,

eli väliseinät oli toteutettu paikallatehden. Vaikka ratkaisuvaihtoehto oli halvin, se vaati kuitenkin työnjohdolta enemmän resursseja kuin tapaus 1. Samalla tämä lisää riskitekijöitä päätyä tapaukseen 3 tai 4, joissa kustannukset nousevat huomattavasti. Lisäksi detaljien puute oli huomattu vasta toteutussuunnitteluvaiheen jälkeen, jolloin suunnitelmien toteutus aiheutti työmaahenkilökunnalle lisätöitä. Kahdessa viimeisessä vaihtoehdossa liitosratkaisuiden riittämättömyys ja niiden huomioiminen liian myöhään aiheuttaa suoraa hukkaa sekä rahallisesti että ajallisesti, kun jo tehtyjä rakenteita joudutaan purkamaan ja korjaamaan.



**Kuva 21 Workshopin avointa keskustelua**

Keskustelussa sivuttiin myös tapausten riskien kokoluokkaa sekä todennäköisyyttä. Riskiä päätyä tapauksiin 3 tai 4 pidettiin matalana, mutta kuitenkin mahdollisena ja tapahtuessaan erittäin haitallisina. Firan kohteissa kahteen viimeiseen epäedulliseen tapaukseen ei olla päädytty, mutta keskustelussa huomautettiin, että muiden rakennusliikkeiden vastaavissa kohteissa tämä on kuitenkin tapahtunut. Riskeille altistavat mahdollisesti kokematon työnjohto sekä se, että tilanteen tyylliset asuntojen väliset kevyet väliseinät ovat suhteelliset harvinaisen ratkaisu: tällöin ratkaisuun ei ole yleisesti totuttu, ja se voi helpommin jäädä huomioimatta sekä suunnittelu- että työmaavaiheessa. Todettiin, että huomioimalla tapauksen 1 vaatimat toimenpiteet suunnittelun perusprosessissa riskit pystytään minimoimaan hyvinkin tehokkaasti.

Avoimessa keskustelussa päädyttiin lopputulokseen, että suunnitteluvaiheessa tulisi aina pyrkiä mahdollistamaan tapaus 1, jossa väliseinäelementit on huomioitu kohteen toteutussuunnittelussa. Tällöin seinät voidaan toteuttaa työmaalle toimitettuina väliseinäelementteinä riskien minimoimiseksi. Avoimen keskustelun lopputulos ei sinänsä aiheuttanut yllätyksiä, mutta se syvensi alustuksesta saatua yleiskuvaa tilanteesta sekä havainnollisti sitä, kuinka suurille taloudellisille riskeille näennäisesti pieni asia voi aiheuttaa. Kaksi ongelmanratkaisijaa totesikin, että he kyllä tiedostivat tapauksien 3 ja 4 mahdollisesti aiheuttamat riskit ja suorat kustannukset, mutta eivät olleet tietoisia mahdollisista epäsuorista kustannuksista, jotka voivat nousta kerrostalokohteessa jopa sataan tuhanneen euroon, mikäli epäedullisimpiin tapauksiin päädytään esimerkiksi kymmenessä väliseinässä.

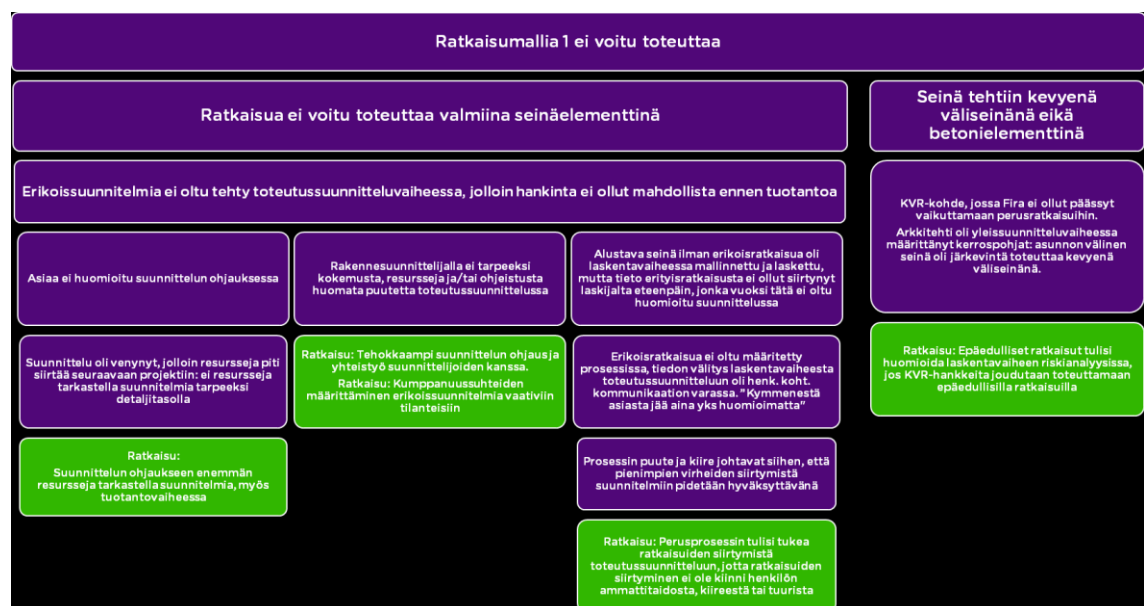


Avoin keskustelu kesti noin 10 minuuttia, mikä vastasi alkuperäistä suunnitelmaa. Suunnittelupäällikkö fasilitoi keskustelua kohtalaisesti, mutta tutkimuksen toteuttaja joutui puuttumaan keskusteluun kaksi kertaa, kun keskustelu siirtyi hetkellisesti pois workshopin aiheesta. Fasilitaattorin roolia tulisikin jatkossa selvittää, jotta keskustelu pystyttäisiin pitämään tarkoitusta palvelemaan. Keskusteluun osallistuivat aktiivisimmin työmaainsinööri, suunnittelupäällikkö sekä kustannusasiantuntija.

### Juurisyyanalyysi

Juurisyyanalyysissa määritettiin syitä sille, miksi tapausta 1 ei voitu toteuttaa Capellassa. 5-why-analyysi on esitetty kuvassa 22 ja sen perusteella pystyttiin määrittämään viisi ratkaisua sille, että tapaus 1 pystytään jatkossa toteuttamaan asuntorakentamisen kohteissa. Juurisyyanalyysin suorittaminen sujui workshopissa kelvollisesti, mutta kehityskohteita nousi silti runsaasti esille.

Koska kokoukselle ei ollut selkeästi määritetty kirjuria, kirjasi tutkimuksen toteuttaja käydyn keskustelun ylös, ja kuvan 22 mukainen juurisyyppuu koostettiin tilaisuuden jälkeen muistiinpanojen pohjalta. Mikäli fasilitaattori tai esimerkiksi projekti-insinööri olisi toiminut kirjurina, olisi juurisyyppuu voitu hahmotella valkotaululle jolloin läsnäolijat olisivat myös hahmottaneet juurisyyden yhteydet paremmin, ja näin ollen mahdollisesti suoriutuneet analyysistä vielä paremmin.



Kuva 22 Juurisyyanalyysin tulokset

Analyysissa oli selkeästi myös havaittavissa se, että tämän tyylinen ongelmien juurisyyden tutkinta ei ollut monelle läsnäolijalle ennestään tuttua tai luontaista. Monessa kohdassa ratkaisuun tunnuttiin tyytyvän ensimmäisen tai toisen syyn jälkeen, ja monelle kysymykseen ”miksi” jääminen tuntui riittävän, sen sijasta, että oltaisiin päästy myös kysymykseen ”miten”. Tämä on korjattavissa sillä, että fasilitaattori selittäisi juurisyyanalyysin periaatteet läpi ennen itse analyysia. Toisaalta läsnäolijat kehittyivät analyysin tekemisessä jo tilaisuuden aikana, joten seuraavalla kerralla toisaalta myös tarve fasilitoinnin määrälle vähenee.

Juurisyyanalyysiin kului aikaa noin kymmenen minuuttia, mikä vastaa suunniteltua aikataulua. Analyysin tavoitteiden pienestä epäselvyydestä huolimatta keskustelu oli vilkasta ja rakentavaa. Kun aikaisemmissa vaiheissa työmaa- ja projekti-insinööri sekä suunnittelupäällikkö olivat osallistuneet aktiivisimmin keskusteluun, juurisyyanalyysin aikana kaikki osallistujat olivat äänessä keskustelussa. Vaikka suunnittelupäällikkö johti keskustelua, tutkimuksen toteuttaja sekä hankekehitysjohtaja olivat myös osallisina keskustelun johtamisessa.

### **Jatkotoimenpiteistä päättäminen ja työnjako**

Viiden määritetyn ratkaisun pohjalta määriteltiin kolme koostettua ratkaisua:

- Tapaus 1 tulee mahdollistaa perusprosessin tukemana, jotta ratkaisuiden siirtyminen ei ole kiinni henkilön ammattitaidosta, kiireestä tai tuurista. Liitetään tapauksen 1 vaatimat toimenpiteet suunnitteluprosessiin.
- Suunnittelun ohjaukselle toteutussuunnittelussa enemmän resursseja, myös tuotantovaiheen aikana.
- Epäedulliset ratkaisut tulisi huomioida laskentavaiheen riskianalyyseissa, jos KVR-hankkeita joudutaan toteuttamaan epäedullisilla ratkaisuilla. Liitetään tapaukset 1 – 4 osaksi riskianalyysejä.

Koostetuista ratkaisuista ensimmäinen oli primäärinen ja loput sekundäärisiä. Jatkotoimenpiteistä päättäessä keskityttiinkin pääasiassa primääriratkaisun tarkasteluun, sillä sen todettiin olevan tapaus 1:n toteuttamisen kannalta kriittisin tekijä. Kehityskohteeksi kuitenkin nousi se, että muiden ratkaisuiden jatkotoimenpiteisiin ei kiinnitetty tarpeeksi huomiota.

Kuten juurisyyanalyysissäkin, myös jatkotoimenpiteistä päättämisessä ja työnjaossa työjärjestyksen selkeämpi esittely sekä selkeämpi ylös kirjaaminen olisivat tehostaneet ja parantaneet päätöksentekovaihetta huomattavasti. Työnjako jaettiin suullisesti ja jälkeinpäin kirjallisesti, ja välitön visuaalinen ja kirjallinen tieto työnjaosta olisi toiminut työnjaon jalkauttamisen kannalta tehokkaammin.

Jatkotoimenpiteiden työnjako on esitetty taulukossa 12. Työn tutkijalle määritellyt tehtävät liittyvät osittain huonoon kirjausprosessiin sekä toisaalta siihen, että jalkautustoi-  
menpiteet eivät olleet testausvaiheessa vielä täysin selkeitä. Osallistujien kesken pohdittiin myös suunnittelupäällikölle määritettyjen työtehtävien paljoutta: esimerkiksi kokouksen lyhyen havainnointitekstin tekeminen voisi olla myös projekti-insinöörin tehtävä, mutta päätettiin testausvaiheessa kuitenkin toteuttaa muistioiden luominen tutkimuksen toteuttajan ja suunnittelupäällikön kesken.

## Taulukko 12 Workshopissa sovitut jatkotoimenpiteet

### Tutkimuksen toteuttaja

Kokouspöytäkirjan laatiminen (jatkossa projekti-insinööri)

Selvitys, miten ratkaisun uutinen esitetään ja säilötään järkevästi.

Ehdotukset: Intra, yammer, videotaulut, sharepoint (kts. suunnittelupäällikön tehtävät)

### Projekti-insinööri

Ratkaisun esitys seuraavassa hankekehityksen tiimipalaverissa - n. 10min

### Laskenta:

Tapaus 1:n lisääminen laskentakirjastoon sekä laskennan riskiarvioidokumentteihin

### Ratkaisukehitys:

Tapaus 1:n lisääminen tietomalliohjeeseen, väliseinäelementin luominen ratkaisukirjastoon

### Suunnittelupäällikkö:

Suunnitteluohjeen päivittäminen, sisältäen tapaus 1:n kuvauksen ja detaljiikan

Puitesopimuksen sopiminen akustiikkasuunnittelijan kanssa

Erikoissuunnittelun huomiointi suunnitteluprosessin kuvaukseen (huomioitava runkovaiheen suunnittelukatselmuksessa)

Kokouksen lyhyt kuvaus ja jatkotoimenpiteiden havainnollistaminen kokousmuistion pohjalta, uutismuodossa

Jatkotoimenpiteistä päättämiseen ja työnjakoon käytettiin aikaan noin 20 minuuttia, mikä myös vastaa suunniteltua aikaa. Aikaa ei käytetty tähän vaiheeseen liikaa, mutta toisaalta osallistujista oli havaittavissa pientä levottomuutta heidän havaitessaan tilaisuuden lähenevän loppua. Kuten edellisissäkin vaiheissa, myös jatkotoimenpiteistä päättäessä selkeämpi asialista olisi voinut tehostaa toimintaa ja auttaa tuomaan osallistujille jaettuja tehtäviä selkeämmin esille. Tämä johti siihen, että kirjurina toiminut tutkimuksen toteuttaja joutui kertaamaan jaetut tehtävät kahteen kertaan, ennen kuin jatkotoimenpiteistä päästiin yksimielisyyteen.

## Workshopin purku: kehitysehdotukset, jatko

Workshopin viimeiset 15 minuuttia käytettiin palautteen keräämiseen tilaisuudesta sekä kehitysehdotusten miettimiseen. Rakentavia kehitysehdotuksia, erityisesti workshopin valmisteluun sekä jatkotoimenpiteistä viestimiseen, nousi esille huomattava määrä, joista osa on esitetty jo edellisissä kappaleissa. Havainnoidut, palautteen kautta kerätyt sekä osallistujien kesken mietityt huomiot ja parannusehdotukset on esitetty taulukossa 13.

### Taulukko 13 Palaute ja kehitysehdotukset workshopista

#### Workshopin rakenne ja valmistelu

##### Positiivista:

Hyvin alustettu, tausta kävi hyvin selville, osallistujat pääsivät heti kiinni ongelmaan  
Keskustelua syntyi osallistujien kesken kiitettävästi

##### Kehitettävää:

Agendasta poikettiin aika-ajoin, fasilitointi olisi voinut olla jämäkämpää  
Systemaattisempi toimintatapa siihen, miten workshopissa edetään: selkeä asialista  
Fasilitaattori alustaa asialistan vaiheet, jotta esimerkiksi juurisyyanalyysin tarkoitus on kaikille selkeä  
Kirjuri, joka kirjoittaa ainakin juurisyyanalyysin sekä jatkotoimenpiteet myös valkotalulle

#### Osallistujat

Hankintainsinöörin ja hankekehityspäällikön osallistumista ei koettu workshoppiin tarpeelliseksi jatkossa

Kustannusasiantuntijan osallistumista tulee harkita tilannekohtaisesti

Takuutyöasiantuntijan sekä talotekniikka-asiantuntijan osallistumista voi harkita tilannekohtaisesti, samoin muiden projektissa mukana olleiden henkilöiden

#### Kesto ja frekvenssi

Kun workshopin toiminta saadaan vakioitua, kokonaisajaksi voidaan määritellä 45 min työskentelyä + 45 min työmaakäynti

Palauteprosessin järjestäminen 1 kerta / kuukausi todettiin nykytilassa järkeväksi

#### Jatkotoimenpiteiden viestintä

Jatkotoimenpiteistä viestiminen voisi tapahtua myös esimerkiksi yrityksen intran ja/tai infonäyttöjen kautta

Ehdotus: Palauteprosessi sidotaan hankekehityksen tiimipalaveriin, jossa jatkotoimenpiteistä viestitään eteenpäin. Samalla päätetään seuraava palauteprosessin työstävä projekti-insinööri

### 4.2.2.3 Jatkotoimenpiteiden varmistus

Workshopissa määritetyt primääriset jatkotoimenpiteet toteutettiin taulukossa 13 esitetyn työnjaon mukaisesti, pääasiassa kahden viikon sisällä workshopista. Kustannusasiantuntija (laskenta), suunnitteluinsinööri (ratkaisukehitys) sekä suunnittelupäällikkö eivät viikko workshopin jälkeen olleet toteuttaneet toimenpiteitä, mutta kun heitä muistutettiin asiasta, toimenpiteet tuli tehtyä nopeasti. Ratkaisun esittely tiimipalaverissa siirtyi tiimipalaverin peruuntumisen vuoksi kuukaudella, eikä esittelyn havainnointi näin ollen ehtinyt työhön. Toimenpiteiden varmistaminen oli testauksessa tutkimuksen toteuttajan vastuulla, mutta jatkossa projekti-insinöörin ja/tai suunnittelupäällikön tulisi pystyä kokouksen muistiinpanojen pohjata varmistamaan jatkotoimenpiteiden jalkautus.

Sen sijaan sekundääriset toimenpiteet, puitesopimuksen luominen akustiikkasuunnittelijan kanssa (suunnittelupäällikkö) sekä riskiratkaisun lisääminen laskennan riskiarviokäytäntöön, jäivät tekemättä. Jotta toimenpiteiden varmistaminen olisi onnistunut, olisi workshopissa sekundääristen ratkaisuiden jalkautukseen tullut käyttää selkeästi enem-

män aikaa. Jatkossa tulisikin selkeämmin määrittää tehtävät toimenpiteet, sekä varmistaa että päätetyt toimenpiteet myös toteutetaan. Toisaalta voisi olla myös järkevää keskittyä pelkästään primääriratkaisuihin, jos sekundääriratkaisuiden toteutus koetaan liian kuormittavaksi.

Myös tutkimuksen toteuttajalle määritetyt jatkotoimenpiteet toteutettiin kahden viikon sisällä workshopista. Kodifioitun prosessikuvauksen päivityksen lisäksi tutkimuksen toteuttajan vastuulle jäi vielä ratkaistavaksi se, miten personalisoitu tieto tallennetaan ja viestitään eteenpäin. Kehityspäällikön kanssa käydyn keskustelun pohjalta päädyttiin tallentamaan personalisoitu tieto Firan intranetissä olevaan ratkaisukirjastoon, johon tallennetaan myös muita yleisesti käytettävien rakenneratkaisuiden tietoja. Ratkaisukirjastoon on mahdollista tallentaa sekä tekninen tieto, mutta myös sanallinen kuvaus esimerkiksi ratkaisuiden vertailusta. Ratkaisukirjaston nykyinen muoto julkistettiin samalla viikolla workshopin kanssa, joten myös kehityskohteita tiedon tallentamisesta nousi esiin. Tiedolle tulisi luoda tehokas metahakemisto, jotta tiedon määrän kasvaessa ratkaisukirjastosta olisi suoraviivaista etsiä tietoa ratkaisuksista, mutta myös vertailuista ja juurisyistä; tämä kehitys jää kuitenkin tämän työn ulkopuolelle. Lisäksi pohdittiin ratkaisukirjaston ratkaisuiden muotoa suhteessa workshopista saatuun kuvaukseen; workshopista saatu kuvaus tulisi olla liitettävissä suoraan ratkaisukirjastoon prosessin suoraviivaistamiseksi. Jatkotoimenpiteenä päädyttiin kehittämään workshopin kokousmuistiolle pohjadokumentti, joka olisi jatkossa suoraan liitettävissä ratkaisukirjastoon. Kuvassa 23 esitetty ratkaisukirjaston dokumentti muodossa, joka tulisi saada liitettyä suoraan kokousdokumentista.

## YHTEENVETO: ASUNTOJEN VALISTEN KEVYTRAKENTEISTEN SEINIEN SUUNNITTELU

**TAUSTA**

- Ideaalitapauksessa asuntojen väliset seinät toteutetaan betonielementteinä. Jos yleissuunnitteluvaiheen ratkaisuiden pohjalta osa asuntojen välisistä seinistä päätetään kuitenkin toteuttaa kevytrakenteisena, tulee detailisuunnitteluun kiinnittää erityistä huomiota: kevytrakenteisten seinien liitokset ympäröiviin rakenteisiin vaativat erikoissuunnitelmia, joilla palo- ja äänieristysvaatimukset saadaan täytettyä.
- Suunnitelmien puute ja paikalla rakentaminen lisäävät työnjohtolta vaadittavia resursseja sekä altistavat riskeille (esim. puutteellinen äänieristys huomataan vasta rakentamisen jälkeen: tapaus 3 ja 4) jotka voivat johtaa huomattaviin lisäkustannuksiin.
- Tapa 1: Haluttu toteutus betonielementteinä: huoneistojen välinen elementtiseinä (n. 2 060 e / seinä)
- Tapa 2: Toteutus paikalla sisältäen detailiikan ja levyseinätyön (n. 1 210 e / seinä), vaatii kuitenkin enemmän työnjohtolta ja altistaa riskeille! Ei myöskään toimi kantavana rakenteena.
- Tapa 3: Toteutetaan paikalla ilman detailjeja - äänimittauksista ei päästä läpi (n. 8 430 - 9 330 e / seinä)
- Tapa 4: Kun tapaus 3, mutta asukkaat muuttaneet sisään, ja jälkikäteen käy ilmi, että äänet kuuluvat seinästä läpi (n. 13 930 - 14 830 e / seinä)
- Ongelmaa tarkasteltiin tarkemmin 15.4. asuntorakentamisen ratkaisupajassa.

**TOTEUTUSTAPA**

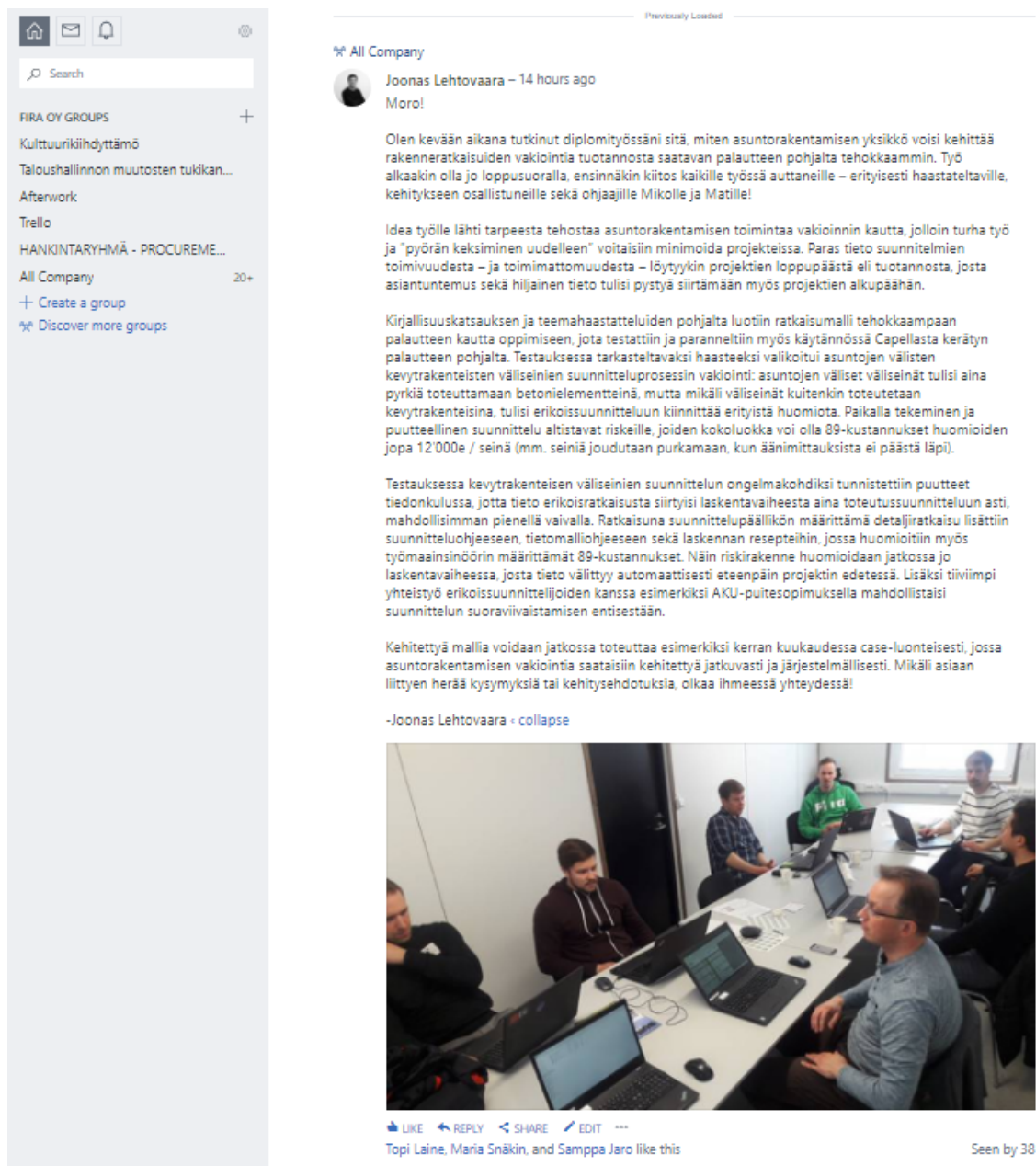
- Mitä otettava huomioon? Pääasiallisesti asuntojen välisiä kevytrakenteisiä seinä tulisi välttää niiden sisältämien riskien ja vaivalloisuuden vuoksi suhteessa betonielementteihin. Tämän tyylinen toteutus on kuitenkin joskus välttämättömyys, mikäli asuntokohteen perusratkaisuihin ei päästä vaikuttamaan tarpeeksi aikaisessa vaiheessa.
- Miten ehkäistä riskejä? Mikäli tämän tyyliin toteutukseen kuitenkin päädytään, tulee suunnittelun ohjaajan varmistaa että ratkaisu on huomioitu sekä kustannuslaskennassa sekä vaadittavissa erikoissuunnitelmissa RAK- ja AKU-suunnittelijoiden kanssa (alla liite suunnitteluohjeeseen, jossa kyseisen ratkaisut vaatimukset sekä detailiikka on esitetty)
- [Linkki suunnitteluohjeeseen \(sharepoint\): Asuinrakennusten äänitekkinen suunnitteluohje, sis. detailiikan](#)

**Fira**

Kuva 23 Ratkaisukirjastoon tallennettava selitys ratkaistusta ongelmasta

Ratkaisukirjastoon tallennettavan tiedon määrittämisen lisäksi tutkijan toteuttajan vastuulle jäi toteuttaa osa personalisoidun tiedon viestinnän toteutuksesta, eli tiedotus uudesta ratkaisusta sekä vastapalaute projektille. Tiedotus toteutettiin workshopin ratkaisuiden mukaisesti, eli hyödyntämällä Firan Yammer-kanavaa (kuva 24) sekä toimiston ja työmaiden uutisia esittäviä videotauluja. Tämä toteutettiin yhteistyössä Firan viestintäasiantuntijan kanssa, ja uutisessa päätettiin samalla esitellä myös workshopissa hyö-

dynnettyä oppimismallia. Jatkokehitysehdotuksina tulisi miettiä, onko järkevämpää viestiä workshopista tarinana vai pelkästään ratkaisusta: päätettiin ainakin aluksi viestiä myös workshopista, mikä tekee tarinasta yhtenäisemmän sekä myös samalla tuo myös itse prosessia sekä sen työkaluja, kuten juurisyysanalyysia, tehokkaammin esille. Alustava vastapalaute projektille annettiin jo workshopin yhteydessä, ja ratkaisun jalkautustoimenpiteiden jälkeen ratkaisuta lähetettiin vielä tieto projektin henkilökunnalle sähköpostitse. Workshopia mukana alustamassa olleen työmaainsinöörin kanssa pohdittiin, miten vastapalautteen antoa voitaisiin kehittää: workshopin tulosten esittäminen viestintäkanavissa sekä vielä sähköpostitse toimii, mutta jatkokehitysehdotuksena tulevaisuudessa voitaisiin myös tutkia, miten vastapalautetta voitaisiin antaa myös muille, vastaavien ongelmien kanssa toimineille projekteille suuremmin.



Previously Loaded

All Company

Joonas Lehtovaara – 14 hours ago  
Moro!

Olen kevään aikana tutkinut diplomityössäni sitä, miten asuntorakentamisen yksikkö voisi kehittää rakennetarkaisuiden vakiointia tuotannosta saatavan palautteen pohjalta tehokkaammin. Työ alkaakin olla jo loppusuoralla, ensinnäkin kiitos kaikille työssä auttaneille – erityisesti haastateltaville, kehitykseen osallistuneille sekä ohjaajille Mikolle ja Matille!

Idea työlle lähti tarpeesta tehostaa asuntorakentamisen toimintaa vakioinnin kautta, jolloin turha työ ja "pyörän keksiminen uudelleen" voitaisiin minimoida projekteissa. Paras tieto suunnitelmien toimivuudesta – ja toimimattomuudesta – löytyykin projektien loppupäästä eli tuotannosta, josta asiantuntemus sekä hiljainen tieto tulisi pystyä siirtämään myös projektien alkupäähän.

Kirjallisuuskatsauksen ja teemahaastatteluiden pohjalta luotiin ratkaisumalli tehokkaampaan palautteen kautta oppimiseen, jota testattiin ja paranneltiin myös käytännössä Capellasta kerätyn palautteen pohjalta. Testauksessa tarkasteltavaksi haasteeksi valikoitui asuntojen välisten kevytrakenteiden väliseinien suunnitteluprosessin vakiointi: asuntojen väliset väliseinät tulisi aina pyrkiä toteuttamaan betonielementteinä, mutta mikäli väliseinät kuitenkin toteutetaan kevytrakenteisina, tulisi erikoissuunnitteluun kiinnittää erityistä huomiota. Paikalla tekeminen ja puutteellinen suunnittelu altistavat riskailla, joiden kokoluokka voi olla 89-kustannukset huomioiden jopa 12'000e / seinä (mm. seinää joudutaan purkamaan, kun äänimittauksista ei päästä läpi).

Testauksessa kevytrakenteisen väliseinien suunnittelun ongelmakohtiksi tunnistettiin puutteet tiedonkulussa, jotta tieto erikoisratkaisusta siirtyisi laskentavaiheesta aina toteutussuunnitteluun asti, mahdollisimman pienellä vaivalla. Ratkaisuna suunnittelupäällikön määrittämä detaljiratkaisu lisättiin suunnitteluohjeeseen, tietomalliohjeeseen sekä laskennan resepteihin, jossa huomioitiin myös työmaainsinöörin määrittämät 89-kustannukset. Näin riskirakenne huomioidaan jatkossa jo laskentavaiheessa, josta tieto välittyy automaattisesti eteenpäin projektin edetessä. Lisäksi tiiviimpi yhteistyö erikoissuunnittelijoiden kanssa esimerkiksi AKU-puitesopimuksella mahdollistaisi suunnittelun suoraviivaistamisen entisestään.

Kehitettyä mallia voidaan jatkossa toteuttaa esimerkiksi kerran kuukaudessa case-luonteisesti, jossa asuntorakentamisen vakiointia saataisiin kehitettyä jatkuvasti ja järjestelmällisesti. Mikäli asiaan liittyy herää kysymyksiä tai kehitysehdotuksia, olkaa ihmeessä yhteydessä!

-Joonas Lehtovaara <collapse>

Like Reply Share Edit ...

Topi Laine, Maria Snäkin, and Samppa Jaro like this

Seen by 38

Kuva 24 Uutinen työn tuloksista sekä workshopista Firan Yammerissa

Yhteenvetona, interventio koostui workshopin valmistelusta, itse workshopista sekä jatkotoimenpiteiden seurannasta. Kaikki kolme vaihetta toivat paljon tietoa workshopin toimivuudesta sekä myös useita kehitysehdotuksia, joita pystyttiin jo osittain toteutta-

maan intervention aikana. Tässä työssä luodun prosessin jalkautuksen ja jatkokehityksen kannalta interventio oli ratkaisevassa osassa: testauksessa saatiin esille prosessin suurimmat ongelmat ja kehityskohdat, ja testaus vaati myös sellaisten asioiden, kuten viestinnän toteutuksen, ratkaisemista mihin alustavassa mallissa ei oltu pystytty ottamaan tarkemmin kantaa. Lisäksi prosessin läpikäyminen jalkautti mallia jo Firan asuntorakentamisen yksikköön, mikä tekee mallin jatkohyödyntämisestä huomattavasti todennäköisempää.

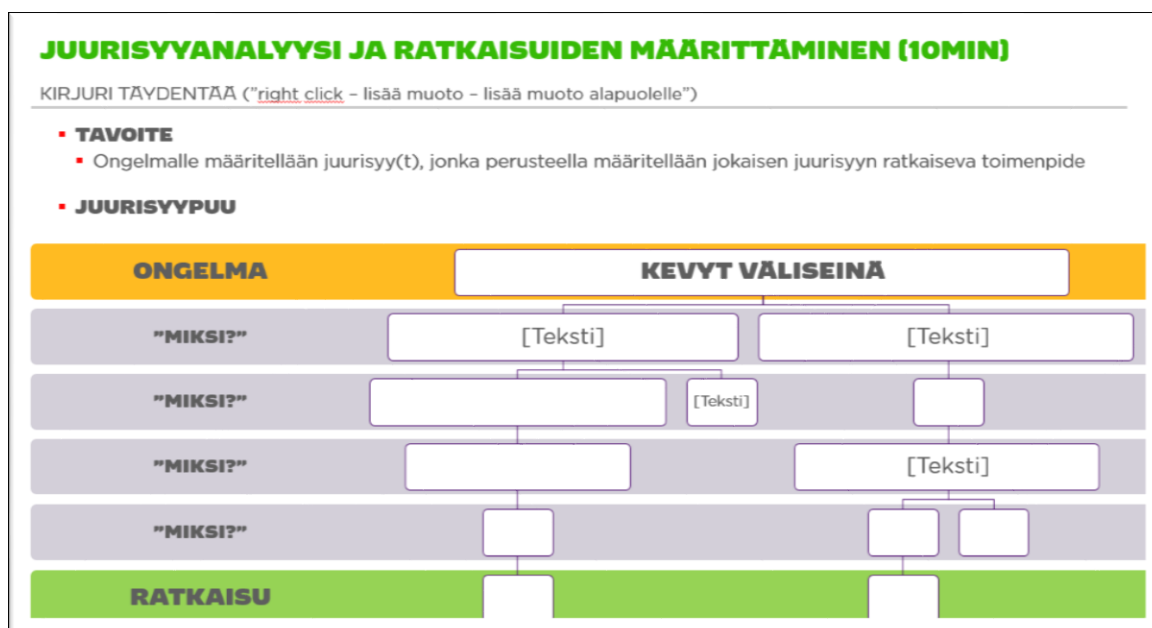
### 4.2.3 Testauksen arviointi

Testausvaiheen päätyttyä testausta arvioitiin tutkimuksen toteuttajan, suunnittelupäällikön sekä hankekehitysjohtajan kesken. Arvioinnissa kerrattiin testauksen kulku, käytiin läpi saatu palaute sekä kehitysehdotukset. Testauksen tuloksia arvioitiin myös suhteessa testauksen tavoitteisiin, jonka pohjalta arvioitiin myös mallin toimivuutta. Lisäksi analysoitiin Firan asuntorakentamisen yksilön oppimisen esteitä ja mahdollisuuksia.

Testaus saavutti kokonaisuudessaan sille asetetut tavoitteet: prosessimalli toimi kokonaisuutena hyvin, mutta samalla testauksessa saatiin kerättyä myös paljon kehitysehdotuksia, joista osa pystyttiin toteuttamaan jo testauksen aikana. Mallin nähtiin vastaavan hyvin diplomityössä määritettyyn ongelmaan sekä parantavan Firan asuntorakentamisen kokonaistuottavuutta pitkällä aikavälillä, kunhan kehitysehdotusten implementointi ja jalkautus varmistetaan tulevaisuudessa.

Arvioinnissa esille tulleet kehitysehdotukset olivat linjassa interventiossa esille nousseiden kehitysehdotusten kanssa, ja niistä tärkeimmät liittyivät ratkaisuprosessin suoraviivaistamiseen: valmistelun, workshopin sekä jatkotoimenpiteiden tulisi olla selkeästi vakioituja ja määriteltyjä, jolloin prosessi voitaisiin toistaa mahdollisimman samanlaisena. Hyöty suhteessa ajankäyttöön ja vaivaan tulisi minimoida, jolloin ainoa työtä vaativan osuuden tulisi olla itse workshopin järjestäminen. Ratkaisuna päätettiin luoda esityspohja, joka toimii samalla ohjeena ja runkoja prosessille, mutta myös pöytäkirjana jota voidaan suoraan hyödyntää jalkautusvaiheessa. Esityspohja on esitetty liitteessä 2, ja pohjan toiminta havainnollistava kuvakaappaus juurisyyanalyysi- kalvosta on esitetty kuvassa 25. Esityksen toiseksi viimeinen kalvo ”oppimismalli” sekä viimeinen kalvo ”uutinen” on mahdollista kopioida suoraan ratkaisukirjastoon sekä hyödynnettäväksi viestinnässä. Lisäksi luotiin perehdytysdokumentti, joka on tarkoitettu projekti-insinöörin käytettäväksi hänen alustaessaan prosessia ensimmäistä kertaa. Perehdytysdokumentti on esitetty liitteessä 3. Muita esille tuotuja kehityskohtia olivat nimen keksiminen prosessille (joka osaltaan lisäksi tunnistettavuutta ja jalkauttamista asuntorakentamisen yksikössä) sekä käytäntöyhteisön kokoonpanon analysointi pitkällä aikavälillä (tulisiko esimerkiksi suunnittelujohtajan osallistua prosessiin).





Kuva 25 Havainnekuva esityspohjan juurisyyanalyysi-kalvosta

Arvioinnin viimeisenä osana arvioitiin asuntorakentamisen yksikön oppimisen esteitä sekä mahdollisuuksia. Esille nousivat erityisesti juurisyyanalyysin merkitys ajattelun ja reflektiotaitojen kehittäjänä sekä suoraviivaisen prosessimallin luoman esimerkin positiivinen vaikutus myös muihin yksikön prosesseihin. Juurisyyanalyysin sekä sen mahdollistaman kysymyksen ”miten” kysymisen vähäisyys organisaatiossa, mutta myös yleisesti rakennusosalalla, on yksi suurista tuottavuuden kasvua estävistä tekijöistä. Mikäli prosessimalli pystyisi jatkossa tuomaan epäsuorasti juurisyyanalyysia, virheistä oppimisen kulttuuria sekä reflektiotaitoa myös yksikön muuhun toimintaan, mahdollistaisi tämä suunnittelun ohjauksen oppimisen todellisen kiihdyttämisen pitkällä aikavälillä. Oppimismallin primäärisenä tarkoituksena on siis kasvattaa kokonaistuottavuutta rakenneratkaisuiden kautta, mutta sekundäärisenä tavoitteena myös kehittää asuntorakentamisen ja erityisesti suunnittelun ohjaajien oppimisprosessia myös muissa yhteyksissä tehokkaammaksi. Oppimismallin jalkautus yksikön toimintaan, mutta myös sen toteuttaminen oikein, juurisyyanalyysia hyödyntäen, on siis asuntorakentamisen oppimisen kiihdyttämisen kannalta ensisijaisen tärkeää.

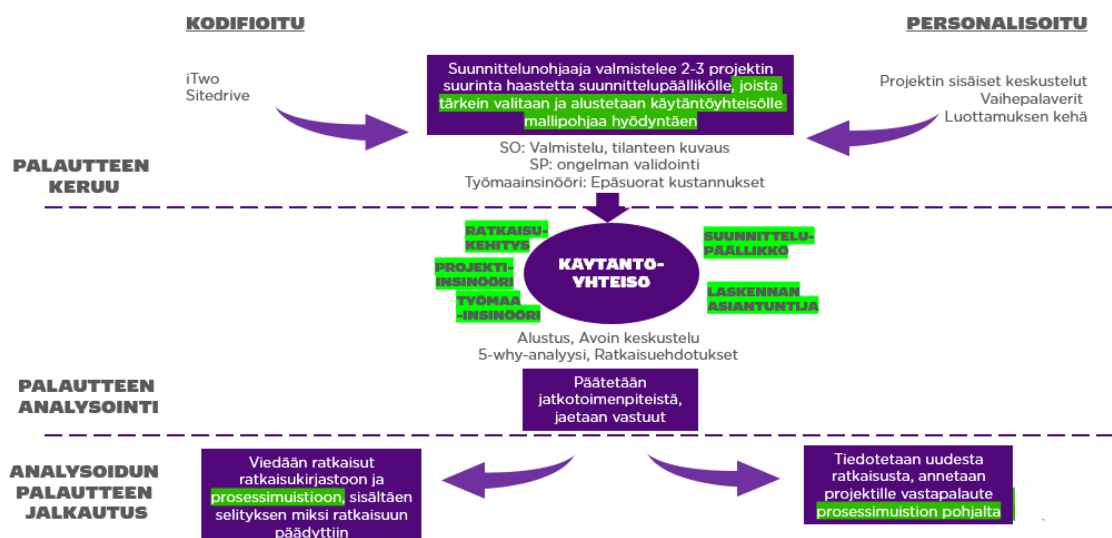
### 4.3 Testauksen yhteenveto ja lopullinen oppimismalli

Testauksessa luotua oppimismallia testattiin valmistelun, itse testauksen eli intervention sekä testauksen arvioinnin avulla. Valmistelun perusteella malliin tehtiin pieniä lisämääritelmiä, mutta sitä ei kuitenkaan olennaisesti muutettu. Testaus tarjosi suuren määrän arvokasta tietoa mallin toiminnasta, jonka perusteella pystyttiin tunnistamaan suuri määrä oppimismallia tehostavia toimenpiteitä, jotka liittyivät valmistelu- ja säilömisvaiheiden suoraviivaistamiseen sekä käytäntöyhteisön selkeämpään rakenteeseen. Samalla oppimismallia jalkautettiin yksikön toimintaan, ja se saikin osakseen pääasiassa hyvää palautetta. Arvioinnissa tehostavia toimenpiteitä arvioitiin vielä uudelleen, jonka yhteydessä luotiin oppimismallin jatkokäyttöä helpottava, prosessimuistiona toimiva esityspohja sekä perehdytysdokumentti.



Testauksen pohjalta luotiin lopullinen oppimismalli (kuva 26), joka ei pääpiirteiltään eroa testatusta mallista. Kuvassa on korostettu vihreällä testauksen perusteella tehdyt tärkeimmät muutostoimenpiteet. Prosessimuistion luomisen lisäksi muutostoimenpiteitä olivat:

- Oppimisprosessin nimeksi määriteltiin ”*Ratkaisupaja*”, joka on jalkautettavissa yksikön toimintaan
- Projekti-insinööri valmistelee 2-3 käsiteltävää ongelmaa, mutta näistä valitaan suunnittelupäällikön kanssa vain yksi vietäväksi käytäntöyhteisön ratkaistavaksi
- Käytäntöyhteisöön osallistuvat oletusarvoisesti suunnittelupäällikkö, projekti-insinööri, työmaainsinööri, ratkaisukehityksen suunnitteluinsinööri sekä laskennan asiantuntija: loput osallistujat määritetään aina tilannekohtaisesti.



Kuva 26 Lopullinen oppimismalli

Oppimismallin kehitykseen liittyvien kehityskohteiden lisäksi testauksessa havainnoitiin myös asuntorakentamisen yksikköä oppijana. Ensimmäisen syklin perusteella havaittujen kehitysehdotusten lisäksi huomattiin, että vaikka asuntorakentamisen yksikkö on systeeminä hyvinkin kehitysorientoitunut ja halukas kehittämään toimintaansa, tulisi erityisesti virheistä oppimisen kulttuurin mahdollistavaa kaksikehäistä oppimista jalkauttaa yksikön toimintaan määrätietoisemmin. Koska oppimismallin käytäntöyhteisön toissijainen tehtävä onkin jalkauttaa yksikköön juurisyyanalyysiin pohjautuvaa, kaksikehäisen oppimisen mentaliteettia, on oppimismalli erinomainen tapa tuoda virheistä oppimisen kulttuuria organisaatioon: oppimismallin jalkautuksen varmistaminen on ensiarvoisen tärkeää yksikön jatkuvan, kiihtyvän oppimisen mahdollistamisessa.

Neljäs luku käsitteli empirian toista sykliä, luodun oppimismallin testausta. Testauksessa huomattiin mallin toimivan Firan asuntorakentamisen kontekstissa erittäin hyvin, ja testauksen perusteella mallia pystyttiin edelleen parantamaan tarkentamalla ja suoraviivaistamalla oppimisprosessia. Samalla luotiin myös tietoa siitä, miten Firan asuntorakentamisen yksikkö voi jatkossa kiihdyttää oppimistaan.

## 5 Yhteenveto ja pohdinta

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin suunnittelun ohjauksen oppimisen kiihdyttämistä tuotannon palautteen avulla. Jotta asuinrakentamisen tehokkuutta pystyttäisiin tulevaisuudessa kasvattamaan, tulee yritysten pystyä oppimaan projekteista ja tuotannon palautteesta tehokkaammin, jopa kiihtyvällä tahdilla. Suunnittelun näkökulmasta tuottavuutta voidaan parantaa erityisesti parantamalla suunnitelmien tarkkuutta ja toteutettavuutta, vähentämällä ristiriitoja sekä varmistamalla että suunnitelmat tuottavat arvoa asiakkaalle (Koskela ym. 2002). Koska viimeisin tieto näiden suunnitelmille asetettujen vaatimusten toteutumisesta on projektin loppupäässä, tuotannossa, on palautteen kautta oppimisella siis suora yhteys suunnitteluprosessin ja samalla myös koko asuinrakentamisen tuottavuuden kehittymiseen.

Työn tavoite oli luoda oppimismalli, jonka avulla asuinrakentamisen suunnittelun ohjaus pystyisi kiihdyttämään oppimistaan tuotannon jatkuvan palautteen ja kehitysehdotusten pohjalta. Työ toteutettiin kaksivaiheisena kehitystutkimuksena, jonka ensimmäisessä osassa kirjallisuuskatsauksen sekä teemahaastatteluiden pohjalta kehitettiin Firan asuntorakentamisen suunnittelun ohjaukselle tehostettu, tuotannon palautetta hyödyntävä oppimismalli. Toisessa vaiheessa oppimisprosessia testattiin käytännössä, joka toimi samalla myös prosessin jalkautusvaiheena. Tässä luvussa pohditaan työn tuloksia suhteessa kirjallisuuteen ja tutkimuksen tavoitteisiin. Lisäksi arvioidaan työn kontribuutiota sekä tieteellisestä että liikkeenjohdon näkökulmasta.

### 5.1 Tulosten arviointi ja pohdinta

*Työn tavoitteeseen pyrittiin vastaamaan neljän tutkimuskysymyksen kautta, joista ensimmäinen toimi päätutkimuskysymyksenä. Päätutkimuskysymys oli muotoiltu seuraavasti:*

***Miten rakennusliikkeen suunnittelun ohjauksen oppimista asuinrakentamisessa voidaan kiihdyttää tuotannon jatkuvan palautteen avulla?***

Päätutkimuskysymystä käsiteltiin kirjallisuuskatsauksen jokaisessa osassa, erityisesti alaluvuissa 2.1 *Tietojohdaminen* sekä 2.5 *Organisaation oppimis- ja tietostrategia*. Päätutkimuskysymyksen kannalta kirjallisuuskatsauksessa luotiin pohja tarkastella organisaatorista oppimista tietointensiivisessä organisaatiossa, jollainen myös rakennusliike on. Samalla tunnistettiin rakennusalan erityispiirteitä sekä niihin liittyviä, oppimisen esteiksi havaittuja seikkoja. Päätutkimuskysymyksen tarkastelussa korostuivat erityisesti oppimisprosessien vaiheen sosiaalisten ja teknisten näkökulmien sekä strategisen ja operatiivisen kehityksen väliset suhteet.

Tietojohdamisen käsitteistö on usein määritelty epäselvästi ja joskus jopa ristiriitaisesti, kun käsitteet määritellään ja ymmärretään eri lailla kontekstistaan riippuen (mm. Mäki 2008, Kamara ym. 2002). Käsitteistön haasteellisuus huomattiin sekä diagnoosis- sa, että testauksessa: erityisesti haastateltavat määrittelivät palautteen kautta oppimisen hyvin monimuotoisesti. Tämä on toisaalta Nonakan (1994) tiedon määritelmän mukaisesti välttämätöntä: tieto on aina kontekstiinsa sidottua, eikä sitä voikaan johtaa ja ymmärtää aina yksiselitteisesti. Toisaalta kirjallisuudessa luodut, tutkimuksen kontekstiin sidotut määritelmät tietojohdamiselle sekä tiedolle auttoivat selventämään oppimisen

prosessia testauksessa. Bhattin (2001) mukainen tietojohdamisen viisiportainen määritelmä olikin erityisen toimiva motivoitaessa testaukseen osallistuneita siinä, miksi tiedon kerääminen on tärkeää mutta toisaalta vasta ensimmäinen askel kohti tiedon hyödyntämistä koko organisaatiossa. Lisäksi aineettoman pääoman kolmijako (Edvinsson ja Malone 1997) auttoi tarkastelemaan Firan haasteita kasvussa keskiuureksi organisaatioksi, jotka nousivat diagnoosissa esille: vahva inhimillisen pääoman rooli organisaatiossa tulisi pystyä pitkällä aikavälillä muuttamaan ainakin osittain rakennepääomaksi. Vaikka määritelmien siis huomattiin olleen tutkimuksen kannalta onnistuneita, samalla huomattiin, että sanantarkkaa määritelmää tärkeämpää on kuitenkin se, että oppimisprosessiin osallistuvat ymmärtävät käsitteet samalla tavalla ja käyttävät käsitteistöä yhteisesti. Testauksessa tähän tavoitteeseen päästiinkin, joka osaltaan auttoi päätutkimuksen tavoitteeseen pääsemistä.

Tutkimuksen tavoite oppimisen kiihdyttämiseksi nojasi vahvasti kolmeen oppimisen vaiheeseen: tiedon luomiseen (SECI-malli, Nonaka ja Takeuchi 1995), tiedon virtaukseen ja jalostukseen (4I-malli, Crossan ym. 1999) sekä tiedon säilytykseen (tiedon säilymisen viisi muotoa, Blackler 1995). Jako perustui Bartsch'n (2013) määritelmään projektilähtöisen organisaation oppimiselle, joka toisaalta on hyvin lähellä Bhattin (2001) tietojohdamisen prosessia. Käytetyn mallin suurimmaksi eduksi voidaan lukea se, että sen avulla haastatteluissa pystyttiin tunnistamaan suuri kohdeyrityksen toiminnasta puuttuva osa, tiedon analysointi ja jalostus. Kolmiportainen, yksinkertainen malli auttoi myös konkretisoimaan tietojohdamisen käsitteistöä sekä haastateltaville että testaukseen osallistuneille. Standardiprosessien puute tiedonsiirrosta sekä oppimisen osa-alueisiin väärässä suhteessa panostaminen (mm. Carrillo ja Chinowsky 2006) tunnistettiin sekä kirjallisuudessa että haastatteluissa merkittäviksi tietojohdamiseen liittyviksi esteiksi.

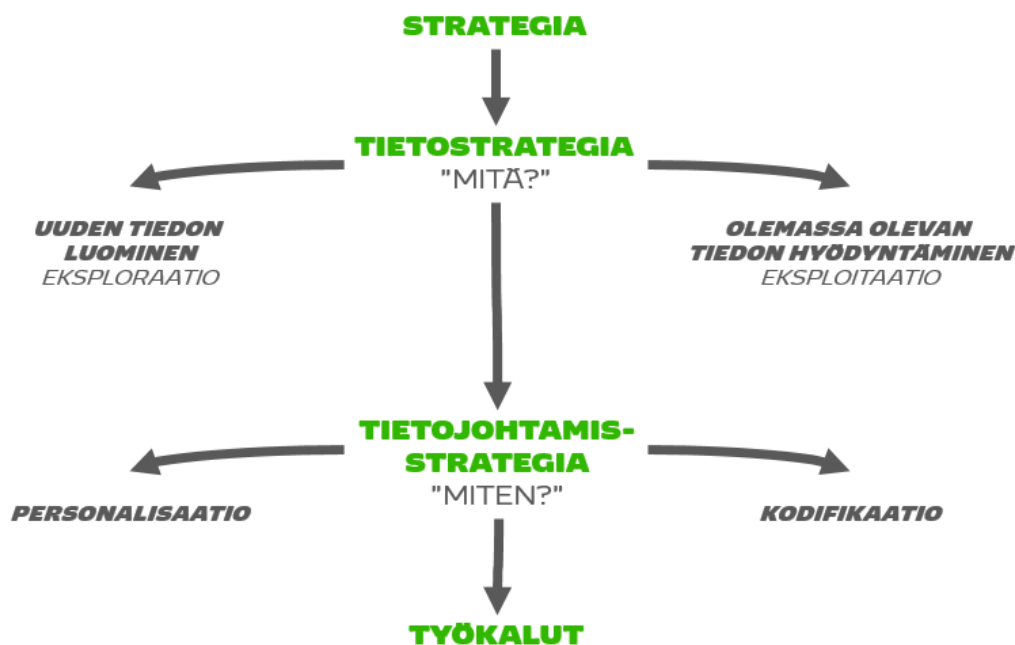
Sekä diagnoosissa että testauksessa mallin liittyväksi kehitysehdotukseksi nousi erityisesti esiin käytön aikaisen palautteen hyödyntäminen oppimisessa. Vaikka työ oli tarkoituksenmukaisesti rajattu koskemaan vain tuotannosta saatavaa palautetta, on käytön aikaisen palautteen hyödyntäminen esimerkiksi takuutyöpäällikön kautta perustellusti mahdollisuus oppimisen kiihdyttämiseksi. Käytön aikaista palautetta ei oltu myöskään juurikaan käsitelty aiemmassa kirjallisuudessa, ja se onkin yksi potentiaalinen työn jatkotutkimusaihe. Rakennusliikkeen ulkopuolisen tiedon hyödyntämisestä oppimisessa esille nousi myös strategisten kumppanuussuhteiden hyödyntäminen oppimismallissa. Tämä auttaisi hyödyntämään myös suhdepääomaa (Edvinsson ja Malone 1997) aineettoman pääoman kasvattamisessa.

Mallia sovellettaessa ja kehittäessä on kuitenkin muistettava, että kyse on aina kontekstiin sidotusta, tilannetta hahmottavasta yksinkertaistuksesta (mm. Demarest 1997). Eri kontekstissa määritelty prosessi voi sisältää myös muita, oppimisen kannalta relevantteja osia. Kolmiportaisen oppimismallin kriittinen tarkastelu onkin tärkeää erityisesti tilanteissa, jossa mallia pyritään soveltamaan johonkin muuhun kontekstiin rakennusala la tai sen ulkopuolella. Sovellettaessa mallia kriittinen tarkastelu voitaisiin tehdä esimerkiksi suorittamalla testaus suunnittelututkimuksena, joka auttaa sitomaan tarkastelun vahvasti käsillä olevaan kontekstiin (mm. Kiviniemi 2015).

Kolmiportaisen oppimisprosessin luomisen lisäksi oppimisen vaiheiden tasapainoa pyrittiin tarkastelemaan oppimis- ja tietojohdamisstrategian näkökulmasta. Fira on kasvavana ja radikaalia innovaatiota suosivana organisaationa hyödyntänyt oppimisessaan eksploraatioon sidottua tietostrategiaa, jossa oppiminen on keskittynyt vahvasti uuden,

organisaation ulkopuolisen tiedon hyödyntämiseen. Samalla eksploraatiolähtöinen strategia on pitkään hyödyntänyt vahvasti personalisaatioon, yksilöiden inhimilliseen pääomaan, perustuvaa tietojohdamsstrategiaa. Tämä on havaittavissa siinä, että suuri määrä aineetonta pääomaa on organisaatiossa sitoutunut yksittäisiin henkilöihin, joka on kuitenkin organisaation kasvaessa pystyttävä siirtämään myös organisaation rakennepääomaksi. Tämä on keskiuurelle, voimakkaasti kasvavalle organisaatiolle tyypillistä (mm. Carrillo ym. 2013), ja siirtyminen enemmän eksploitaatiota hyödyntävään, kodifikaatioon perustuvaan tietostrategiaan onkin oikea kehityssuunta. Ongelmaksi kuitenkin tyypillisesti muodostuu se, että tietostrategian kokonaisuuden hallinta ei organisaatiossa ole riittävällä tasolla: tämä johtaa tyypillisesti organisaatiossa ylikodifikaatioon (Hari ym. 2004), jossa vastatoimenpiteenä kaikkea personalisoitua tietoa pyritään väkisin tuomaan näkyväksi, kuitenkin huonoin tuloksin. Näin on tapahtunut myös Firan asunorakentamisen yksikössä.

Firan tilanteessa kodifikaation ja personalisaation tasapainottamisen ja hyödyntämisen noin 50-50 suhteessa huomattiinkin olevan toimivin ratkaisu, jolloin kodifikaation tapahtuessa myös hiljaisen, personalisoidun tiedon merkitystä ei vähätellä organisaatiossa. Yksittäisen työkalujen implementoinnin tulisikin tapahtua tieto- ja tietojohdamsstrategian ymmärryksen pohjalta (Ebgü 2004). Tätä suhdetta on hahmotettu alla olevassa kuvassa 27. Vaikka oppimisen kiihdyttämiselle siis luotiinkin tutkimuksessa edellytykset, kirjallisuudesta, haastatteluista tai testauksesta ei kuitenkaan juurikaan noussut esiin se, miten kodifikaation ja personalisaation suhdetta tulisi jatkossa kehittää. Firan tapauksessa tämän suhteen hahmottaminen on erityisen haasteellista, kun kyseessä on innovatiivinen yritys, joka toisaalta toimii hyvin konservatiivisessa teollisuudenalassa.



Kuva 27 Tieto- ja tietojohdamsstrategian merkitys organisaation oppimisessa

Päätutkimuksen kannalta työn oleelliset havainnot olivat siis tarve kirkastaa tietojohdamsstrategian käsitteistöä ja prosesseja organisaatiossa, johdon ymmärryksen ja tuen merkitys organisaatiolle relevantille tietostrategialle sekä virheistä oppimisen kulttuurin mahdollistama kaksikehaisen, kiihtyvän oppimisen tärkeys organisaatiolle. Lisäksi em-

pirian molemmat syklit vahvistivat tutkimuksen tavoitteeseen liittyvää olettamaa siitä, että oppimisen kiihdyttäminen todella tarvitsee diagnoosin pohjalta luodun käytännön-läheisen, mutta samalla organisaation strategisiin tavoitteisiin sidotun oppimismallin. Voidaankin siis todeta, että päätutkimuskysymykseen pystyttiin tutkimuksessa vastaamaan tutkimuksen tavoitteiden mukaisesti.

*Ensimmäinen alatutkimuskysymys oli muotoiltu seuraavasti:*

***Miten jatkuvaa palautetta voidaan kerätä ja siirtämään projekteista johdonmukaisemmin ja tehokkaammin?***

Ensimmäistä alatutkimuskysymystä käsiteltiin kirjallisuuskatsauksessa erityisesti alaluvussa 2.2 *Tiedon luominen ja palautteen kerääminen*. Kirjallisuuskatsauksessa tiedon luomista tarkasteltiin Nonakan ja Takeuchin (1995) SECI-mallin kautta, jota sovellettiin rakennuslalle tyypillisten palautteen keräämisen esteiden tarkasteluun. Neljää estettä tarkasteltiin erityisesti Tanin ym. (2006) esittämien palautekanavan vaatimusten sekä Harin ym. (2004) palautekanavan luomisen vaatimusten kautta.

Yhdeksi SECI-mallin eduista voidaan lukea se, että sen kautta on helppo ymmärtää tiedon syntyvän pääasiassa yksilöille. Vaikka tämä ei kuitenkaan aina ole yksiselitteistä (Gammelgaard ja Ritter 2005), auttoi se tutkimuksessa hahmottamaan sitä, että tiedon luominen on vasta oppimisen ensimmäinen vaihe. SECI-mallissa esitetty hiljaisen ja näkyvän tiedon suhde havainnollisti myös kodifikaation ja personalisaation välistä suhdetta, joka linkitti palautteen keräämisen tietojohtamisstrategian kokonaisuuteen. Tätä suhdetta olisi tutkimuksessa voinut tuoda enemmänkin esille, sillä testauksessa kerätty palaute tapahtui pääasiassa personalisoituja kanavia hyödyntämällä. Tämä toisaalta johtui siitä, että kodifikaatioon pohjautuvat työkalut (iTwo ja SiteDrive) eivät ole vielä firalla täysmääräisesti käytössä projekteissa.

Mallia tulisikin tulevaisuudessa testata myös tilanteessa, jossa kodifikaatioon pohjautuvat palautteenkeruukanavat ovat täysmääräisesti käytössä. Näin SECI-mallin toimivuutta oppimismallin pohjana voisi tarkastella kriittisemmin, kun myös yhdistämisen ja sisäistämisen vaiheet olisivat mukana tarkastelussa. Toisaalta mallin testaaminen ilman valtavaa määrää kodifioitua dataa teki mallin testauksesta yksinkertaisempaa ja havainnollisempaa, ja testauksessa pystyttiin keskittymään käytäntöyhteisön toimintaan.

Mallia voidaan nähdä tässä vaiheessa hyödynnettävän noin kuukausittain, jolloin sykli on tasapainossa kerättävän personalisoidun palautteen kanssa. Tulevaisuudessa, kodifioitun palautteenkeruun tehostuessa, oppimismallia voitaisiin toteuttaa lyhyemmällä syklillä, jopa viikko- tai päivätasolla. Mallin hyödyntäminen tiheämmällä syklillä ja kodifioitua palautetta hyödyntäen onkin yksi tämän tutkimuksen potentiaalisista jatkotutkimusaiheista.

Tanin ym. (2004) vaatimukset palautekanavalle (matalat kustannukset, matala työkuorma, korkea hyödynnettävyys) loivat pohjan arvioida nykyisiä ja tulevia työkaluja diagnoosivaiheessa tehokkaasti, jonka avulla palautekanavien välistä suhdetta pystyttiin havainnollistamaan. Toisaalta nämä kolme vaatimusta ovat keskenään ristiriidassa: matalat kustannukset sekä helppokäyttöisyys ovat samanaikaisesti hyvin vaikeita saavuttaa. Diagnoosivaiheessa palautekanavia tarkasteltaessa huomattiin, että käytännössä yksit-

täinen palautekanava keskittyy näistä yleensä toiseen, yrittäen samalla maksimoida jatkokäytettävyyden.

Diagnoosissa ja testauksessa huomattiin, että kohdeyrityksessä tietoa yritetään dokumentoida liikaa eikä sitä pystytä keräysvaiheessa suodattamaan tarpeeksi tehokkaasti. Nämä ovatkin Harin ym. (2004) mukaan tyypillisimpiä tuotannon palautteenkeruun ongelmia. Toisaalta Firan tapauksessa muut palautteenkeräämiseen liittyvät esteet eivät pätenneet yhtä täsmällisesti. Harin ym. (2004) huomio siitä, että palautteen keruu on oppimisprosessin vaikein osa, ei pitänyt Firan tapauksessa: diagnoosissa nykyiset palautekanavat koettiin toimiviksi, ja testauksessa palautteen keruu nykyisillä työkaluilla onnistuikin erittäin hyvin. Samalla esteet liittyen palautteen keruun irrallisuudesta suhteessa arkiseen toimintaan (Ajmal ym. 2010), sekä resurssien puute palautteen keruussa (Carrillo ja Chinowsky 2006) eivät olleet juurikaan ongelmia Firalla. Diagnoosissa uudeksi esteeksi havaittiin kuitenkin se, että palautetta pyritään tuomaan näkyväksi ennen kuin se on analysoitu asianomaisten kesken. Tätä ei oltu suoranaisesti havaittu rakennuslalle tyypilliseksi esteeksi, mutta tämä voidaan kuitenkin välttää noudattamalla kolmiportaista oppimisvaihetta: ennen tiedon säilömistä se tulee analysoida ja jalostaa oikein määritetyssä ryhmässä.

Lisäksi diagnoosissa ja testauksessa havaittiin, että Firalla oppimisprosessi on vahvasti painottunut kiitettävästi toimivaan palautteen keruuseen, joka toisaalta johtaa epäselvään kokonaisuuteen ja ylikodifikaatioon. Tämä havaittiin myös kirjallisuudessa yhdeksi palautteen keruun esteistä (Harlin-Herregard 2000). Tämän vuoksi kehitysehdotukset keskittyivät uuden palautekanavan luomisen sijasta resurssien vapauttamiseen myös muille oppimisprosessin vaiheille, palautteen keruun suodattamiseen käytäntöyhteisöä varten sekä palautteen keruun kokonaisuuden kirkastamiseen. Vaikka ensimmäiseen alatutkimuskysymykseen ei vastattukaan luomalla varsinaisesti uutta palautteenkeruuprosessia oppimismallin osana, luotiin tutkimuksessa kuitenkin uutta tietoa siitä, miten palautetta voidaan kerätä ja siirtämään projekteista organisaatioon johdonmukaisemmin ja tehokkaammin. Firan tapauksessa vähemmän voi olla enemmän: selkeämpi, jopa yksinkertaisempi prosessi todennäköisesti tehostaa ja sujuvoittaa palauteprosessia tällä hetkellä tapahtuvan subjektiivisen palautteen ylikodifioinnin sijasta. Voidaankin siis todeta, että ensimmäiseen alatutkimuskysymykseen pystyttiin vastaamaan tutkimuksen tavoitteiden mukaisesti.

*Toinen alatutkimuskysymys oli muotoiltu seuraavasti:*

***Miten kerättyä palautetta voidaan analysoida ja jalostaa johdonmukaisemmin ja tehokkaammin?***

Toista alatutkimuskysymystä käsiteltiin kirjallisuuskatsauksessa erityisesti alaluvussa 2.3 *Tiedon analysointi ja jalostus*. Tarkastelussa hyödynnettiin Crossanin ym. (1999) 4I-mallia, joka havainnollisti tiedon virtausta organisaatiossa sekä ryhmien keskeistä merkitystä oppimisprosessin kannalta. Ryhmien ja tätä kautta organisaation oppimista käsiteltiin kolmen rakennuslalla tyypillisen esteen kautta.

Crossanin 4I-malli kuvasi erityisen hyvin sitä, kuinka suuressa roolissa ryhmät ja erityisesti käytäntöyhteisöt (Lave ja Wenger 1998) ovat kolmiportaisessa oppimisprosessissa. Käytäntöyhteisöjen huomioiminen oppimismallin luomisessa sekä testausvaiheessa osoittautuikin yhdeksi tutkimuksen tärkeimmistä osista, jolla oppimista pystyttiin konk-

reettisesti kiihdyttämään kohdeyrityksessä. Lisäksi 4I-malli auttoi hahmottamaan yksilöiden, ryhmien ja organisaation välistä tiedon virtauksen suhdetta. 4I-mallin mukaisesti tiedon siirtyminen eri tasojen välillä tulisi aina nähdä dynaamisena prosessina, jossa yksilöiden oppimisen summa ei ole suoraan organisaation oppimisen summa. Hieman ristiriitaisesti Crossanin ym. (1999) mallissa kuitenkin oletettiin, että palauteprosessit tapahtuvat lähinnä organisaatiotasolta ryhmätasolle ja edelleen yksilötasolle: palautteen kautta oppimisessa tämä voi kuitenkin tapahtua myös syöteprosessien kautta, eli yksilöltä ryhmälle ja ryhmältä organisaatiolle.

Kolme havaittua oppimisen estettä, heikkoa kykyä virheistä oppimiseen, juurisyyanalyysin puutetta sekä tehottomia käytännön työkaluja käsiteltiin kirjallisuuskatsauksessa erikseen. Samat esteet havaittiin myös diagnoosissa sekä testauksessa. Vaikka testauksessa osallistujat olivat motivoituneita etsimään juurisyitä, ei juurisyiden etsintä 5-why-tekniikan kautta silti sujunut osallistujilta ongelmitta. Rakennusosalalle tyypillinen huono epäonnistumisen sietokyky (mm. Cannon ja Edmonson 2001) sekä kokemattomuus tehdä juurisyyanalyysia (Hernandez-Mogollon ym. 2010) edesauttavat kulttuuria, jonka muuttaminen ei ole helppoa lyhyellä aikavälillä. Toisaalta projektilähtöinen käytäntöyhteisö sekä 5-why-tekniikalla toteutettu juurisyyanalyysi koettiin sopivan helppokäyttöiseksi ja tehokkaaksi, ja niitä voidaan testauksen perusteella pitää toimivina työkaluina tiedon jalostuksen näkökulmasta. Mallin avulla testauksessa pystyttiin myös käsittelemään pieniä poikkeamia, joiden tarkastelu on Cannonin ja Edmonsonin (2005) mukaan tärkeää katastrofaalisten, isojen virheiden ehkäisemiseksi. Testauksessa käytäntöyhteisön kehityskohteiksi nousivat oppimisprosessin suoraviivaistaminen entisestään sekä selkeämmät raamit fasilitoinnille, ja huomiot olivat yhteneväisiä myös kirjallisuuden kanssa (Jabrouni ym. 2011, Cannon ja Edmondson 2005).

Testauksen havaintojen pohjalta projektilähtöisen käytäntöyhteisön toimintaprosessia suoraviivaistettiin entisestään, ja samalla havaittiin käytäntöyhteisön mahdollistavan myös kaksikehäisen oppimisen ideologian jalkauttamisen yksikön muuhunkin toimintaan. Oppimismallin implementointi yksikön toimintaan antaa myös työkalun harjoitella ja juurisyyanalyysia sekä samalla edistää yleisen kokeilukulttuurin kehittymistä (Kululanga ym. 1999). Tutkimuksessa luodulla mallilla on siis potentiaali poistaa tiedon analysointiin ja jalostukseen liittyviä esteitä myös pitkällä aikavälillä. Toisaalta tämä vaatisi myös diagnoosissa esille tullutta tarvetta vapauttaa operatiivisen henkilöiden aikaa reflektiolle ja juurisyyanalyysille. Tämä voitaisiin toteuttaa esimerkiksi vapauttamalla resursseja jo hyvin toimivasta palautteen keruusta, joka samalla voisi myös vähentää rakentamiselle tyypillistä kiireen tuntua (mm. Ebgu ja Botterill 2003).

Oppimismalli sekä erityisesti sen projektikäytäntöyhteisö nähtiin soveltuvan hyvin oppimisen kiihdyttämiseen soveltuvana työkaluna Firan asuntorakentamiseen, ja positiiviset kokemukset mallin käytöstä antavat ymmärtää, että mallia voisi ainakin jossain määrin soveltaa myös muihin yksiköihin sekä organisaatioihin. Mallia voidaan mahdollisesti hyödyntää myös muiden toimialojen projektipohjaisten organisaatioiden toiminnassa, kunhan sen käyttö uudessa kontekstissa testataan ja validoidaan. Voidaankin siis todeta, että ensimmäiseen alatutkimuskysymykseen pystyttiin vastaamaan tutkimuksen tavoitteiden mukaisesti.

*Kolmas alatutkimuskysymys oli muotoiltu seuraavasti:*

***Miten analysoitua palautetta voidaan säilöä suunnittelun ohjauksen prosesseihin, suunnitteluratkaisuihin ja organisaatioon johdonmukaisemmin ja tehokkaammin?***

Kolmatta alatutkimuskysymystä käsiteltiin kirjallisuuskatsauksessa erityisesti alaluvussa 2.4 *Tiedon säilöminen*. Tarkastelulle luotiin pohja jakamalla tiedon säilöminen viiteen eri tiedon muotoon (Blackler 1995), jonka jälkeen rakennusosalalle tyypillisiä esteitä tarkasteltiin digitaalisten työkalujen sekä virtuaalisten tiimien näkökulmasta. Säilytettävän tiedon tarkastelu Blacklerin (1995) mallin kautta mahdollisti yhdistämään hiljaisen ja näkyvän tiedon käsitteet aineettoman pääoman muotoihin, jonka kautta kodifikaation ja personalisaation suhdetta oli mielekäästä tarkastella. Diagnoosissa huomattiinkin, että tiedon säilömistä Firalla tulisi olla järjestelmällisempää: tiedon dokumentoinnin lisäksi tietoa tulisi säilöä muussakin kuin vain kooditetussa muodossa, huomioiden personalisaation ja kodifikaation välinen tasapaino. Voidaankin siis todeta, että Blacklerin malli soveltui oppimismallin havainnollistamiseen hyvin.

Digitaalisiin, tiedon säilömiseen hyödynnettäviin työkaluihin liittyen tunnistettiin kirjallisuudessa kaksi pääasiallista estettä: työkalujen hyötyä ei yksilötasolla nähdä (Carrillo ym. 2013), ja toisaalta työkalujen käyttöönoton vaikeus eli ”teknofobia” luo haluttomuutta hyödyntää uusia työkaluja (Egbu 2004). Nämä molemmat esteet havaittiin myös diagnoosivaiheessa: tietoa kyllä dokumentoidaan kodifioitua muodossa ratkaisukirjastoon, mutta samalla sen koetaan hukkuvan monimutkaisiin järjestelmiin jolloin sitä ei pystytä täysmääräisesti jatkokäyttämään. Lisäksi diagnoosissa havaittiin, että motivaatiota tiedon säilömiseen ja edelleen jatkokäyttöön voidaan parantaa kiinnittämällä huomiota tiedon yksiselitteisyyteen huomioimalla rakenneratkaisuiden epäsuorat kustannukset paremmin, jolloin myös päätökset ratkaisuiden takana tuodaan yksiselitteisemmin näkyväksi. Tämä havaittiin myös testauksessa tärkeäksi osaksi esteiden poistamista: epäsuorien kustannusten tarkastelulla huomattiin olevan positiivinen vaikutus myös käytäntöyhteisön toimintaan, kun myös tiedon analysointiin motivoitiin paremmalla tiedon säilömistä kautta tapahtuvalla jatkokäytettävyydellä.

Lisäksi Ebgun (2004) ja Johannessenin ym. (2001) mainitseman sosiaalisen näkökulman huomiointi, eli tiedon säilömistä personalisoidussa muodossa, tärkeys havaittiin testausvaiheessa. Pelkästään kodifioitu ja dokumentoitu ratkaisu olisi todennäköisesti päätyntä ratkaisukirjastosta vain suunnittelupäällikön ja projekti-insinöörien käyttöön, mutta tiedottamalla ratkaisusta yrityksen sosiaalisen median kanavissa tieto ratkaisusta sekä motivaatiosta tarkastella ja ratkaista ongelma siirtyi koko organisaation tietoon. Diagnoosissa kehitetyn ja testauksessa validoidun personalisaation perustuvan palauttekanavan voidaan siis todeta olevan hyvin käyttökelpoinen tapa viestiä analysoiduista rakenneratkaisuista.

Kirjallisuudessa tunnistettiin myös kaksi estettä liittyen virtuaalisten tiimien väliseen toimintaan: jalkautuksen toteutusta ei vastuuteta organisaatiossa selkeästi (mm. Carrillo ym. 2013), jonka lisäksi luottamuksen puute luo haluttomuutta hyödyntää muualla syntynyttä tietoa (mm. Carrillo ja Chinowsky 2006). Luotu tieto siis hajaantuu säilömistä yhteydessä (Mäki 2008), ja projektien välinen etäisyys estää tiedon tehokkaan uusiokäytön. Diagnoosissa havaittiin, että lisäämällä personalisoidun tiedon suhdetta tiimien ja projektien välistä tiedon etäisyyttä voidaan pienentää joka samalla myös parantaa luottamuksen ilmapiiriä. Sama vaikutus huomattiin myös testauksessa, jossa personalisoi-



dussa muodossa säilötty tieto avasi keskustelua myös niiden työmaahenkilöiden kanssa, jotka eivät olleet mukana Capella-hankkeessa.

Toisaalta on myös muistettava, että tiimien tiedon välimatkaa ei ole aina järkevää yrittää minimoida (Postrel 2002), ja toimijoiden tulisi aina tunnistaa työn vaatimat kytkeytneisyyden taso (Olson ja Olson 2000). Testauksessa tämä havaittiin siinä, että projektien ja työmaiden vaatimat rakenneratkaisut ovat aina osittain tilanteeseen sidottuja, eikä yksiselitteistä, jokaisessa tilanteessa käytettävää rakenneratkaisua voi aina luoda. Tämän takia tiimien ja projektien välinen etäisyys on myös jossain määrin toivottavaa, joka mahdollistaa tehokkaamman toisissa projekteissa käytettyjen ratkaisuiden haastamisen ja innovaatiota tukevan ympäristön. On myös huomioitava, että Fira keskisuurena rakennusliikkeenä sisältää hyvin erilaisia tiedon välimatkoja kuin esimerkiksi suurempi, yli tuhannen henkilön rakennusliike, jossa optimaalista tiedon välimatkojen suhdetta tulisi tarkastella eri lähtökohdista.

Lisäksi testauksessa pystyttiin validoimaan myös diagnoosissa havaittu projektille annettavan vastapalautteen positiivinen vaikutus: tätä ei oltu tuotu esiin kirjallisuudessa. Vastapalautteen antamisella on potentiaali toimia oppimisen kiihdyttäjänä, kun lisääntyvä vastapalautte motivoi työmaahenkilöstöä keräämään ja analysoimaan palautetta entistä paremmin. Vastapalautteen antamiseen olisikin voinut kiinnittää testauksessa jopa enemmän huomiota.

Kolmanteen alatutkimuskysymykseen ei vastattu luomalla uutta, tiedon säilömiseen tarkoitettua työkalua, vaan selkeyttämällä oppimismallin vaatimaa kokonaisuutta hyödyntämällä kohdeyrityksen jo olemassa olevia työkaluja. Lisäksi analysoidun tiedon säilöminen tulisi helpottua oppimismallin käytön myötä luonnostaan, kun aikaisemmin suodattamattoman palautteen tallentamisesta johtunut ylikodifikaatio vähenee paremmin suodatetun ja jalostetun palautteen myötä. Tämä mahdollistaa myös palautteen luonnollisemman personalisaation. Voidaankin sanoa, että kolmanteen alatutkimuskysymykseen pystyttiin vastaamaan tutkimuksen tavoitteiden mukaisesti.

## **5.2 Tutkimuksen tieteellisen kontribuution arviointi**

Kirjallisuuskatsauksessa havaittiin, että vaikka tietojohdamisen tärkeys rakennusalan kontekstissa on selkeästi tunnistettu, ei tietojohdamista ja tietojohdamisen työkaluja ole kuitenkaan pystytty täysmääräisesti hyödyntämään rakennusalan organisaatioissa (Forcada ym. 2013). Syyksi tähän on tieteellisen tutkimuksen näkökulmasta esitetty organisaation oppimisen ja rakentamisen tuotantotalouden tutkimuksen keskittymistä deskriptiiviseen ja eksplanatiiviseen tutkimukseen käytännön kehityksen sijasta, puutteellista oppimisprosessien tutkimusta sekä yksilön, tiimien ja ryhmän välisen toiminnan vähäistä ja vajavaista tarkastelua (mm. Easterby-Smith 1997 ja AlSehaimi ym. 2012). Holmström ym. (2009) mainitsee, että kehityksen jääminen taka-alalle on ollut pitkään ongelma koko johtamisen tutkimuksen kentässä.

Työn ensimmäinen merkittävä tieteellinen kontribuutio liittyy tutkimuksen käytännönläheiseen, suunnittelututkimukseen pohjautuvaan tutkimusotteeseen, joka mahdollisti kehitysehdotuksen sekä kehitetyn oppimismallin testauksen ja jalkautuksen rakennus-alalla toimivan organisaation asuntorakentamisen yksikköön. Diagnoosi ja testaus loivat tietoa mallin toimivuudesta, sen jalkautukseen liittyvistä haasteista sekä samalla auttoivat kohdeyksikköä hahmottamaan mallin toimintaa käytännön tekemisen kautta. Tes-

taus tarjosi samalla tietoa siitä, miten käytännönläheinen, jopa etnografinen suunnittelututkimus toimii rakennusalan kontekstissa. Vaikka suunnittelututkimusta on aikaisemminkin hyödynnetty rakentamisen tuotantotalouden tutkimuksessa (mm. Rocha 2011), ei suunnittelututkimusta ole toteutettu suunnittelun ohjauksen kontekstissa aikaisemmin.

Työn toisena merkittävänä tieteellisenä kontribuutiona voidaan pitää rakennusalan kontekstiin luotua oppimismallia, joka ottaa yhdistää rakennusalan organisaation strategian sekä tieto- ja tietojohdamsstrategiat operatiiviseen, käytännönläheiseen oppimisprosessiin. Vaikka organisaation tieto- ja tietojohdamsstrategiaa on tutkittu laajalti (mm. Hansen ym. 1999, Krogh ym. 2001), ei aiemmassa tutkimuksessa ole erityisesti tuotu esille oppimisen merkitystä tietojohdamsstrategian osana. Tässä työssä tieto- ja tietojohdamsstrategia yhdistettiin kolmiportaiseen oppimisprosessiin huomioimalla jokaisen kolmen vaiheen kohdalla myös kodifikaation ja personalisaation suhde. Tämä auttoi samalla luomaan yhteyden yrityksen strategian ja operatiivisen oppimisen välille, jota ei ole aiemmassa tutkimuksessa juurikaan tehty. Työn tieteelliseksi kontribuutioksi voidaan nähdä myös se, että kirjallisuuskatsauksessa tunnistettiin ja luokiteltiin rakennusalan oppimisen esteet oppimisprosessin kolmen vaiheen, tiedon luomisen, virtauksen ja jalostuksen sekä säilömistä mukaisesti selkeästi hahmotettavaksi kokonaisuudeksi.

### **5.3 Tutkimuksen kontribuutio liikkeenjohdon näkökulmasta**

Tieteellisen kontribuution lisäksi tutkimuksessa pyrittiin ratkaisemaan Firan asuntorakentamisen kokonaiskannattavuutta heikentävä ongelma, joka samalla yhdistyi myös Fira Groupin strategiseen tavoitteeseen parantaa liiketoiminnan kannattavuutta paremmalla tiedon johtamisella sekä tehokkaammalla läpivirtauksella. Strategisen tavoitteen tärkeys korostui juuri asuntorakentamisen yksikössä, jossa vuodenvaihteessa jalkautettu uusi johtamisjärjestelmä sekä yksikön nopea kasvu olivat nostaneet esille kehitystarpeita tiedonsiirrossa ja oppimisessa. Tutkimus pyrki tarkastelemaan tilannetta juuri asuntorakentamisen yksikön kehityskohteiden näkökulmasta, sekä hyödyntämään kehityksessä jo olemassa olevia prosesseja ja työkaluja. Tämän lisäksi mallia testattiin Firan asuntorakentamiskohde Capellassa, jolla luotua oppimismallia sekä kehitysehdotuksia voitiin ennestään tarkentaa juuri Firan asuntorakentamisen kontekstiin.

Yllä mainittujen seikkojen ansiosta tutkimuksessa pystyttiin luomaan hyvin laaja mutta samalla tarkka diagnoosi Firan asuntorakentamisen yksikön oppimisesta: diagnoosin pohjalta pystyttiin tunnistamaan yksikön tämänhetkiset ja tulevat vahvuudet sekä heikoudet oppimisen näkökulmasta. Diagnoosin sekä testauksen pohjalta luotiin kehitysehdotukset, jotka auttavat organisaatiota ymmärtämään paremmin sitä, miten yksikkö tällä hetkellä käyttäytyy oppijana ja miten toisaalta toimintaa voisi jatkossa kehittää järjestelmällisemmin, strategista näkökulmaa painottaen.

Kehitysehdotusten lisäksi luotiin tutkimuskysymysten mukainen pääasiallisia ongelmia ratkaiseva oppimismalli, joka testauksen yhteydessä myös jalkautettiin yksikön toimintaan. Mikäli oppimismalli pystyy jatkossa tuottamaan testauksen tapaisia kehitystoimenpiteitä, voidaan konservatiivisella laskuesimerkillä (oletetaan että yhdellä oppimismallin syklillä pystytään välttämään kaksi pientä ja yksi suuri riski, ja että samantyylinen ratkaisu pystytään tuottamaan joka kuukausi seuraavan kolmen vuoden ajan) olettaa oppimismallin suoraksi euromääräiseksi hyödyksi noin 2,50 miljoonaa euroa. Laskuesimerkki on esitetty tarkemmin liitteessä 4.

Laskuesimerkin tarkoitus ei ole kuitenkaan antaa hintalappua tutkimukselle, vaan pikemminkin havainnollistaa, kuinka suuresta kokonaistuottavuutta heikentävää ongelmaa tutkimuksessa pyrittiin ratkaisemaan. Lisäksi, laskuesimerkissä on otettu huomioon vain oppimismallin tuottamat suorat kustannukset, mutta diagnoosin hyödyntämisen yksikön muissa kehityshankkeissa sekä sekundäärinen yksilöiden oppimisen oppimismallin kautta nostavat tutkimuksen epäsuoraa kontribuutiota liikkeenjohdolle vielä huomattavasti. Esimerkiksi oppimismallissa hyödynnettävä, virheistä oppimisen kulttuuria edesauttava juurisyyanalyysi kehittää samalla osallistujien suhtautumista muihin, rakennus-alalla vallitseviin ongelmiin: esimerkiksi kysymyksen ”miten” esittäminen kysymyksen ”miksi” yhteydessä. Tämänlaisella sekundäärisellä oppimisella on potentiaalia kehittää yksilöiden ajattelumalleja työn ohessa ilman erityisiä koulutuksia tai resursseja. Tämä tarjoaa arvokasta tietoa asuntorakentamisen yksikön lisäksi myös koko Fira Groupille, ja tuloksilla on selkeä yhteys yrityksen strategiseen tavoitteeseen kehittää tietojohdamisen prosesseja organisaatiossa. Oppimismalli on myös hyödynnettävissä organisaation muissa rakentamisen yksiköissä, kunhan sen sopivuutta testataan eri tilanteissa tutkimuksen testauksen tavoin.

Fira Groupin sisäisen hyödyn lisäksi tutkimus tarjoaa uutta, relevanttia tietoa myös pääkaupunkiseudun ja koko Suomen asuntorakentamisen kontekstissa. Tutkimus toteutettiin osana DiCtion-kehityshanketta, johon kohdistunut laaja kiinnostus rakennusalan toimijoiden kesken on hyvä esimerkki siitä, että tietojohdamisen ja oppimisen kokonaisvaltainen hallinta kiinnostaa rakennusalan toimijoita tällä hetkellä erittäin paljon. Vaikka oppimismalli luotiinkin Firan asuntorakentamisen kontekstiin, tarjoaa se myös muille toimijoille arvokasta tietoa esimerkiksi tietojohdamisen peruskäsitteistön, oppimisprosessien sekä oppimisstrategian soveltamisesta rakennusalan kontekstiin sekä strategisella että operatiivisella tasolla. Vastaavia tutkimuksia Suomen rakentamisen kontekstissa ei juurikaan ole tehty.

Voidaankin todeta, että tutkimuksen tavoite liikkeenjohdon näkökulmasta luoda asuntorakentamisen suunnittelun ohjauksen oppimista kiihdyttävä oppimismalli, joka vastaa neljän tutkimuskysymyksen kautta myös Firan kokonaistuottavuutta heikentävään ongelmaan, saavutettiin tutkimuksessa.

## **5.4 Tutkimuksen rajoitteet ja virhemahdollisuudet**

Tutkimuksen merkittävimmät rajoitteet ja virhemahdollisuudet liittyvät tutkimuksen metodologiaan, tutkijan rooliin tutkimuksen toteutuksessa sekä tarkastellun tapauksen valintaan. Rajoitteet ja virhemahdollisuudet voidaan myös luokitella kahteen eri ryhmään, validiteettiin ja reliabiliteettiin.

Hirsjärven ym. (2014) mukaan validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen kyvylä mitata juuri sitä ilmiötä, jota on haluttuakin tutkia. Esimerkiksi se, että haastateltavat ovat ymmärtäneet haastattelun kysymyksiä väärin heikentää tutkimuksen validiteettia, minkä arvioiminen on toisaalta hyvin vaikeaa ja subjektiivista. Validiteetin osoittaminen laadullisessa tutkimuksessa onkin usein todettu haastavaksi. Luotettavuutta voidaan Janesickin (1994) mukaan laadullisessa tutkimuksessa parantaa tarkalla tutkimuksen toteutuksen kuvauksella, jolloin selitysten looginen yhdistäminen siitä tehtyihin johtopäätöksiin on helpommin todennettavissa. Reliabiliteetti puolestaan kuvaa mittaustulosten toistettavuutta eli sitä, kuinka ei-sattumanvaraisia saadut tulokset ovat (Hirsjärvi ym. 2014).

### **Tutkimuksen metodologiaan ja tutkijan rooliin liittyvät rajoitteet**

Kiviniemen (2015) mukaan suunnittelututkimuksen luotettavuutta voidaan tarkastella kolmen eri kriteerin perusteella: prosessivaliditeetin, käytännöllisen validiteetin sekä yleistettävyyden kautta.

*Prosessivaliditeetti* kuvaa sitä, kuinka hyvin kehitysprosessi on kuvattu, ja onko se toteutettu johdonmukaisesti, samalla laatua järjestelmällisesti halliten. Vaikka kehitysprosessi oli tarkoin määritelty ja kuvattu, toteutti tutkimuksen tekijä kehitystutkimuksen silti pääosin itsenäisesti, jolloin tutkimuksen aikaista, ulkopuolista laadun varmistusta ei todennettu esimerkiksi puolueettoman tarkastelijan toimesta. Toisaalta läheinen yhteistyö työn ohjaajien, valvojan sekä Fira Oy:n henkilökunnan kanssa teki kehityksen sisäisestä laadunvarmistuksesta tehokasta. Myös toteutetun suunnittelututkimuksen laajuus ja useat eri tutkimusmenetelmät eli triangulaatio vähentävät tutkimuksen virhemahdollisuutta suhteessa esimerkiksi pelkästään haastatteluilla toteutettuun tutkimukseen (Yin 2009).

*Käytännöllinen validiteetti* tarkastelee sitä, kuinka hyvin kehitetty malli tai tuote palvelee tavoitetta käytännön tarpeiden näkökulmasta. Diagnoosin perusteella luotu alustava oppimismalli todettiin mallin tulevien käyttäjien puolesta pääpuolin hyväksi. Lisäksi mallia testattiin yhteistyössä käyttäjien kanssa, jolloin lopullinen malli vastasi haluttua tulosta erinomaisesti. Käytännöllistä validiteettia olisi voinut parantaa suorittamalla useampia testausyklejä (Kiviniemi 2015), mutta näitä ei kuitenkaan työn rajauksen puitteissa pystytty toteuttamaan.

*Yleistettävyys* tarkoittaa sitä, kuinka hyvin mallia on mahdollista yleistää muihin konteksteihin. Mallia voidaan sellaisenaan hyödyntää myös muissa konteksteissa, sillä siinä tehdyt perusoletukset oli varmistettu diagnoosissa myös laaja-alaisen kirjallisuuskatsauksen pohjalta. Kuitenkin mallin tehokas toiminta muissa rakennusliikkeissä tai muissa projektipohjaisissa organisaatioissa tulisi kuitenkin todentaa esimerkiksi tutkimuksen testauksen tyyllisellä validoinnilla. Toisaalta on myös hyvä muistaa, että suunnittelututkimuksen määritelmän mukaan tutkimuksessa keskityttiin tietyn, spesifin ongelman ratkaisemiseen, ja metodologian aiheuttamat rajoitteet yleistettävyyteen olivat tiedossa ja tutkimusta suunniteltaessa.

Suunnittelututkimuksen lisäksi myös laadullisena tutkimuksena toteutettu diagnoosi sekä testaus muodostivat omat rajoitteensa tutkimukselle:

*Teemahaastatteluiden* suurimpana rajoitteena voidaan pitää tutkijan subjektiivista suhdetta tutkittavaan tapaukseen, tutkijan kokemattomuutta sekä haastateltavien valintaprosessia. Vaikka tutkimuksen validiteetti varmistettiin hyvinkin tarkalla tutkimuksen toteutuksen kuvauksella (Janesick 1994), lisää tutkijan läheinen suhde kohdeyritykseen sekä haastateltaviin kuitenkin aina tulosten subjektiivisuutta. Tutkija toteutti haastatteluprosessin pääasiassa itsenäisesti, mikä yhdistettynä tutkijan kokemattomuuteen suorittaa teemahaastatteluja lisäsivät mahdollisuutta subjektiivisille sekä perustelemattomille tulkinnoille. Myös teemahaastattelun semistrukturoitu rakenne heikensi haastatteluiden reliabiliteettia (Hirsjärvi ja Hurme 2008), sillä kysymysten valikoituminen haastattelutilanteessa teemojen sisältä oli hyvin riippuvaista tilanteesta sekä siitä, mihin suuntaan keskustelu luonnollisesti eteni. Toisaalta teemahaastattelussa käytetty haastattelurunko

validioitiin ennen haastatteluja myös työn valvojan ja ohjaajien toimesta, mikä osaltaan paransi haastatteluiden validiteettia.

Lumipallomenetelmällä valittu haastateltavien joukko mahdollisti tulosten jatkokäytettävyyden suhteessa pieneen, yhdeksän haastateltavan otantaan (Hirsjärvi ja Hurme 2008), mutta toisaalta altisti myös tutkijan subjektiivisille mielipiteille sopivimmista haastateltavista. Lumipallomenetelmän suurimpana heikkoutena voidaankin pitää sitä, että se heikentää haastatteluiden reliabiliteettia. Toisaalta haastatteluiden huolellinen valmistelu, haastatteluiden nauhoitus ja litterointi, runsas viittaaminen aineistoon sekä perusteellinen teemoittelun pohjalta tehty analyysi ehkäisivät edellä mainittuja riskejä huomattavasti (Yin 2014.).

*Osallistuvan, aktiivisen ja strukturoimattoman havainnoinnin* joustavuuden tuomien etujen lisäksi menetelmällä on myös omat haasteensa, jotka luovat tutkimukselle rajoitteita. Koska käytetty havainnointityyli on aina väkisinkin subjektiivinen ja valikoiva (Eskola ja Suoranta 1998), on reliaabeliutta hyvin vaikea todentaa. Myös Hirsjärvi ja Hurme (2008) muistuttavat, että kehitystyön luonteen ja tilannekohtaisuuden vuoksi toistettavuus ei välttämättä ole edes haluttua, sillä kehitystutkimuksessa lähtökohtana onkin juuri ainutkertaisuus ja sopivuus juuri esillä olevaan tilanteeseen. Reliaabeliuteen liittyvien rajoitteet on kuitenkin muistettava esimerkiksi yleistettävyyttä tarkastellessa. Havainnoinnin luotettavuutta olisi kuitenkin voitu parantaa käsittelemällä ja analysoimalla interventiot järjestelmällisemmin, esimerkiksi nauhoittamalla ja videoimalla interventiot, litteroimalla nauhoitteet sekä suorittamalla analyysi teemoittelua hyödyntäen. Tämän tyylinen ryhmäkeskusteluiden analysointi on kuitenkin perinteistä haastattelutilannetta huomattavasti haastavampaa ja työläämpää (Hirsjärvi ja Hurme 2008), eikä sitä toteutettu tässä tutkimuksessa resurssien puutteen vuoksi.

### **Tarkastellun tapauksen valinta**

Koska työ toteutettiin yksittäisenä tapaustutkimuksena organisaatiossa joka toimii yhdellä toimialalla yhdessä maassa, tulosten yleistettävyys on rajallista (Voss ym. 2002). Yleistettävyyttä olisikin voinut parantaa tarkastelemalla useampia erilaisia tapauksia, jotka olisivat voineet sijoittua myös eri toimialoille sekä eri maihin. Lisäksi oppimismalli ja kehitysehdotukset luotiin Fira Oy:n asuntorakentamisen tarpeiden pohjalta, jolloin samat kehitysehdotukset eivät välttämättä päde suoraan muihin organisaatioihin. Toisaalta diagnoosi tehtiin tapaustutkimuksen lisäksi myös laaja-alaisen, eri toimialoihin ja kulttuureihin perustuvan kirjallisuuskatsauksen pohjalta, jolloin tulosten luomisessa käytetyt perusoletukset ovat valideja myös Suomen rakennusalan kontekstin ulkopuolella.

## 6 Johtopäätökset ja jatkotutkimusaiheet

Tässä työssä tarkasteltiin organisaation oppimisen aiempaa tutkimusta rakennusalan kontekstissa, luotiin alustava oppimismalli kohdeyrityksen diagnoosin pohjalta, testattiin oppimismallia käytännössä sekä tarkasteltiin tutkimuksen tuloksia suhteessa aiempaan tutkimukseen. Tässä luvussa työn tulokset tiivistetään johtopäätöksiin sekä esitellään tutkimuksessa esiin nousseet mahdolliset jatkotutkimusaiheet.

Rakennusliikkeen sekä sen suunnittelun ohjauksen oppimisen kiihdyttämisen suurimpia esteitä ovat tällä hetkellä ristiriitaisesti määritelty peruskäsitteistö, palautteen kautta oppimisen vaiheiden epäselvästi määritelty kokonaisuudet sekä strategisen ja operatiivisen toiminnan välisen yhteyden puuttuminen. Nämä seikat johtavat reaktiiviseen ongelmanratkaisuun, joka estää rakennusalan organisaatioiden pitkän aikavälin kehityksen ja oppimisen.

Oppimisen esteitä voidaan poistaa selkeyttämällä oppimisen käsitteistö kontekstiin sopivilla määritelmillä, jotta tiedon, tietojohtamisen sekä aineettoman pääoman rooli ja merkitys ovat kaikille ryhmän tai organisaation jäsenille selviä ja yhteneväisiä. Lisäksi palautteen kautta oppimisen vaiheet tulisi tunnistaa ja tasapainottaa organisaatiota palvelevaksi kokonaisuudeksi, jolloin palautteen keruu, analysointi ja analysoidun palautteen säilöminen tukevat toisiaan niin, että niihin käytetyt resurssit ja työkalut ovat tasapainossa. Samalla oppimisprosessi ja siihen liittyvät työkalut tulisi pystyä yhdistämään organisaation strategiaa sekä tieto- ja tietojohtamisstrategiaa palvelevaksi yhtenäiseksi kokonaisuudeksi.

Tiedon luomisen ja palautteen keruun keskeisimpiä haasteita rakennusliikkeissä ovat kyky hahmottaa kodifikaation ja personalisaation suhdetta palautteen keruussa sekä kyvyttömyys suodattaa relevanttia tietoa jo keräämisvaiheessa. Nämä haasteet johtavat ylikodifikaatioon, jossa kaikki tieto yritetään dokumentoida: tämä luo tilanteen, jossa palautetta on vaikea suodattaa analysoitavaksi, motivaatio palautteen keruuseen laskee ja jossa toisaalta palautteen keruuseen käytetään suhteessa liikaa resursseja. Tällöin palautteen keruu muodostuu oppimisprosessin pullonkaulaksi, eikä kerättyä palautetta pystytä analysoimaan tai säilöämään tehokkaasti.

Palautteen keruuta voidaan kehittää selkeyttämällä palautteen keruuseen käytettävien työkalujen kokonaisuutta, tunnistamalla tärkeimmät palautekanavat ja karsimalla resursseja sellaisen palautteen keruusta, jota ei pystytä suodattamaan tai jatkohyödyntämään tehokkaasti. Vähemmän voi olla enemmän: keskittymällä palautteen keruussa vain tehokkaimpiin palautteenkeruukanaviin voidaan resursseja vapauttaa muualle, ja samalla motivaatio palautteen keruuseen kasvaa.

Kerätyn palautteen analysoinnin ja jalostuksen suurimpia esteitä ovat organisaatioiden heikko kyky oppia virheistä, kaksikehäisen oppimisen puute sekä tehottomat analysoinnin työkalut. Erityisesti kaksi ensimmäistä ovat rakennusosalalle tyypillisiä, kulttuuriin juurtuneita ongelmia joiden muuttaminen ilman systemaattista ja pitkäjänteistä kehitystä on vaikeaa. Organisaatioiden tulisi myös ymmärtää ryhmien merkitys oppimisprosessissa: vaikka tieto luodaan yksilötasolla, tapahtuu organisaation oppiminen kuitenkin käytännössä aina ryhmätasolla.

Palautteen analysointia ja jalostusta voidaan kehittää implementoimalla juurisyyanalyysia hyödyntäviä käytännön työkaluja, jotka mahdollistavat kerätyn palautteen analysoimisen systemaattisesti, mutta jotka samalla myös kehittävät organisaation kykyä hyödyntää kaksikehäistä oppimista yrityksen arjessa. Esimerkiksi tutkimuksessa testattu ja validoitu projektilähtöinen käytäntöyhteisö täyttää nämä vaatimukset, joka on työkaluna samalla tehokas mutta tarpeeksi kevyt käytettäväksi operatiivisen toiminnan yhteydessä. Projektilähtöinen käytäntöyhteisö ottaa huomioon myös ryhmien merkityksen oppimisen kokonaisuudessa.

Tiedon säilömisen suurin haaste rakennusalan organisaatiolle on se, että usein tieto säilötään pelkästään dokumentteihin niin, että ratkaisua ei ole perusteltu eikä siitä viestitä tehokkaasti muulle organisaatiolle. Tämä johtaa tiedon hajaantumiseen, haluttomuuteen hyödyntää sitä muualla sekä siihen, ettei tietoa yksinkertaisesti pystytä hyödyntämään muissa konteksteissa. Lisäksi ylikodifikaatio heikentää motivaatiota hyödyntää tiedon säilömisen työkaluja sekä pidentää projektien välistä tiedon etäisyyttä.

Tietoa voidaan säilöä tehokkaammin hyödyntämällä myös personalisoituja säilömisemenetelmiä. Tämä käsittää ratkaisusta viestimisen organisaatiolle esimerkiksi hyödyntämällä sosiaalisen median työkaluja sekä antamalla vastapalaute projektille josta palaute alun perin kerättiin. Tämä lisää tiedon jatkokäytettävyyttä mutta samalla myös pienentää projektien välistä tiedon etäisyyttä. Lisäksi kodifioidun tiedon tulisi sisältää myös objektiivinen perustelu siitä, miten ratkaisuun on analyysin pohjalta päästy, jolloin tiedon jatkokäytettävyys on huomattavasti korkeampi. Tämä käsittää myös epäsuorien kustannusten huomioimisen ratkaisuiden vertailussa.

*Tutkimuksessa tunnistettiin kolme pääasiallista jatkotutkimusaihetta:*

1. **Oppimismallin toteuttaminen tiheämmällä syklillä hyödyntämällä kodifioitua palautetta tehokkaammin:** Tutkimuksessa luotu oppimismalli on optimaalinen noin kuukausitasoisessa syklissä. Toisaalta uudet, määrälliseen palautteeseen perustuvat työkalut mahdollistavat syklin lyhentämisen ja tehostamisen. Tämä jatkotutkimusaihe onkin jo osittain huomioitu DiCtion-kehityshankkeessa.
2. **Oppiminen käytön aikaisen ja takuutöistä saatavan palautteen avulla:** Suunnittelun ohjaus pystyisi tuotannon palautteen lisäksi hyödyntämään myös käytön aikana saatavaa palautetta. Takuutöistä kerättävää palautetta voidaan mahdollisesti hyödyntää myös luodussa oppimismallissa, kunhan mallin toimivuutta testataan ja kehitetään tähän käyttötarkoitukseen sopivaksi.
3. **Strategisten kumppanuussuhteiden hyödyntäminen palautteen keräämisessä, jalostuksessa sekä jalkautuksessa:** Tutkimus rajattiin tarkastelemaan pelkästään rakennusliikkeen sisäistä oppimista, mutta oppimista pystyttäisiin kiihdyttämään entisestään hyödyntämällä oppimisprosessin kaikissa vaiheissa myös asiakkaiden, suunnittelukonsulttien sekä aliurakoitsijoiden tietotaitoa strategisten kumppanuussuhteiden kautta.

*Lisäksi tunnistettiin kolme sekundääristä jatkotutkimusaihetta, jotka eivät nousseet tutkimuksessa vahvasti esille mutta joita olisi oppimisprosessin kehittämisen kannalta mielekästä tutkia:*

**Oppimismallin soveltuvuus muihin tapauksiin:** Oppimismalli on yleisesti sovellettavissa myös muihin rakennusliikkeen yksiköihin, muihin rakennusliikkeisiin sekä myös mahdollisesti muiden toimialojen projektipohjaisiin organisaatioihin. Mallin toimivuuden varmistamiseksi tietyssä kontekstissa sitä tulisi kuitenkin myös testata ja validoida myös Firan asuntorakentamisen ulkopuolella.

**Radikaalit innovaatiot ja eksploraatio palautteen avulla:** Vaikka organisaation sisältä saatu palaute on parhaimmillaan eksploitaatioon perustuvassa inkrementaalisessa innovaatiossa, on projekteista sekä sidosryhmiltä saatavan tiedon määrä ja laajuus valtava. Olisikin mielenkiintoista tutkia, miten palautteen kautta oppimisen prosessia voitaisiin hyödyntää myös radikaalien innovaatioiden luomisessa. Tämä voisi tarjota kilpailuetua Firan tyylliselle organisaatiolle, jonka tietostrategia perustuu vahvasti uuden tiedon luomiselle eksploraation kautta.

**Oppimisen mittaamisen kehittäminen:** Oppiminen, aineettoman pääoman kasvun sekä niihin liittyvien pitkän aikavälin investointien hyödyn mittaaminen ovat tiedon monimuotoisuuden vuoksi haastavia tehtäviä. Oppimisen todentaminen olisi kuitenkin ensiarvoisen tärkeää tehtäessä päätöksiä esimerkiksi investoitaessa uuteen tietostrategiaan tai uusiin työkaluihin.



## Lähdeluettelo

- Ackoff, R. L. (1989). From data to wisdom. *Journal of applied systems analysis*, 16(1), 3–9.
- Almeida, M. V., & Soares, A. L. (2014). Knowledge sharing in project-based organizations: Overcoming the informational limbo. *International Journal of Information Management*, 34(6), 770–779.
- AlSehaimi, A., Koskela, L., & Tzortzopoulos, P. (2012). Need for alternative research approaches in construction management: Case of delay studies. *Journal of Management in Engineering*, 29(4), 407–413.
- Alvesson, M. (2003). Methodology for close up studies—struggling with closeness and closure. *Higher education*, 46(2), 167–193.
- Anbari, F. T., Carayannis, E. G., & Voetsch, R. J. (2008). Post-project reviews as a key project management competence. *Technovation*, 28(10), 633–643.
- Andriopoulos, C., & Lewis, M. W. (2010). Managing innovation paradoxes: Ambidexterity lessons from leading product design companies. *Long range planning*, 43(1), 104–122.
- Anttila, P. (2006). Tutkiva toiminta ja teos, ilmaisu, tekeminen. *Hamina: Akatiimi*, 512–518.
- Argyris, C., & Schon, D. (1978). Organizational learning: A theory of action approach. Reading, MA: Addison Wesley.
- Argyris, C., & Schön, D. A. (1996). Organizational Learning II: Theory.
- Azhar, S., Ahmad, I., & Sein, M. K. (2009). Action research as a proactive research method for construction engineering and management. *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(1), 87–98.
- Barbosa, F., Woetzel, J., & Mische, J. (2017, helmikuuta). Reinventing construction through a productivity revolution. McKinsey report. Noudettu osoitteesta <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/reinventing-construction-through-a-productivity-revolution>
- Bartsch, V., Ebers, M., & Maurer, I. (2013). Learning in project-based organizations: The role of project teams' social capital for overcoming barriers to learning. *International Journal of Project Management*, 31(2), 239–251.
- Baskerville, R. L. (1999). Investigating information systems with action research. *Communications of the AIS*, 2(3es), 4.

Bell DeTienne, K., Dyer, G., Hoopes, C., & Harris, S. (2004). Toward a model of effective knowledge management and directions for future research: Culture, leadership, and CKOs. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 10(4), 26–43.

Bellinger, G., Castro, D., & Mills, A. (2004). Data, information, knowledge, and wisdom.

Benjamin, S. J., Marathamuthu, M. S., & Murugaiah, U. (2015). The use of 5-WHYs technique to eliminate OEE's speed loss in a manufacturing firm. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 21(4), 419–435.

Bhatt, G. D. (2001). Knowledge management in organizations: examining the interaction between technologies, techniques, and people. *Journal of knowledge management*, 5(1), 68–75.

Bhatt, G. D. (2002). Management strategies for individual knowledge and organizational knowledge. *Journal of knowledge management*, 6(1), 31–39.

Blackler, F. (1995). Knowledge, knowledge work and organizations: An overview and interpretation. *Organization studies*, 16(6), 1021–1046.

Bouthillier, F., & Dalkir, K. (2005). Knowledge management and competitive intelligence: Examination of similarities, differences and intersections. Teoksessa *Knowledge Management: Nurturing Culture, Innovation, and Technology* (ss. 603–610). World Scientific.

Burgoyne, J., Pedler, M., & Boydell, T. (1991). The learning company: A strategy for sustainable development. *England: McGraw-Hill*.

Cannon, M. D., & Edmondson, A. C. (2001). Confronting failure: Antecedents and consequences of shared beliefs about failure in organizational work groups. *Journal of Organizational Behavior*, 22(2), 161–177.

Cannon, M. D., & Edmondson, A. C. (2005). Failing to learn and learning to fail (intelligently): How great organizations put failure to work to innovate and improve. *Long Range Planning*, 38(3), 299–319.

Carrillo, P., & Chinowsky, P. (2006). Exploiting knowledge management: The engineering and construction perspective. *Journal of Management in Engineering*, 22(1), 2–10.

Carrillo, P., Ruikar, K., & Fuller, P. (2013). When will we learn? Improving lessons learned practice in construction. *International Journal of Project Management*, 31(4), 567–578.

Chinying Lang, J. (2001). Managerial concerns in knowledge management. *Journal of knowledge management*, 5(1), 43–59.

Choi, B., & Lee, H. (2002). Knowledge management strategy and its link to knowledge creation process. *Expert Systems with applications*, 23(3), 173–187.

- COBB, P., & GRAVEMEIJER, K. (2006). Design research from a learning design perspective. Teoksessa *Educational design research* (ss. 29–63). Routledge.
- Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2004). Design research: Theoretical and methodological issues. *The Journal of the learning sciences*, 13(1), 15–42.
- Collins, H. M. (1997). Humans, machines, and the structure of knowledge. *Knowledge Management Tools*, 145–163.
- Collison, C., & Parcell, G. (2001). *Learning to fly: Practical lessons from one of the world's leading knowledge companies*. Capstone Ltd.
- Crossan, M. M., Lane, H. W., & White, R. E. (1999). An organizational learning framework: From intuition to institution. *Academy of management review*, 24(3), 522–537.
- Cummings, J. L., & Teng, B.-S. (2003). Transferring R&D knowledge: the key factors affecting knowledge transfer success. *Journal of Engineering and technology management*, 20(1–2), 39–68.
- Dave, B., & Koskela, L. (2009). Collaborative knowledge management—A construction case study. *Automation in construction*, 18(7), 894–902.
- De Wit, B., & Meyer, R. (2010). *Strategy synthesis: Resolving strategy paradoxes to create competitive advantage*. Cengage Learning EMEA.
- Demarest, M. (1997). Understanding knowledge management. *Long range planning*, 30(3), 374–384.
- Dey, I. (1993). *Creating categories. Qualitative data analysis* (pp. 94–112). London: Routledge.
- Drucker, P. F. (1993). *Managing for the Future*. Routledge.
- Dubois, A., & Gadde, L.-E. (2002). Systematic combining: an abductive approach to case research. *Journal of business research*, 55(7), 553–560.
- Dutta, D. K., & Crossan, M. M. (2005). The nature of entrepreneurial opportunities: understanding the process using the 4I organizational learning framework. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 29(4), 425–449.
- Easterby-Smith, M. (1997). Disciplines of organizational learning: contributions and critiques. *Human relations*, 50(9), 1085–1113.
- Edelson, D. C. (2006). What we learn when we engaged in design: Implication for assessing Design Research. *Educational Design Research, London & New York: Routledge*.
- Eden, C., & Huxham, C. (1996). Action research for management research. *British Journal of Management*, 7(1), 75–86.

Edvinsson, L. (2000). Some perspectives on intangibles and intellectual capital 2000. *Journal of Intellectual capital*, 1(1), 12–16.

Edvinsson, L., & Malone, M. S. (1997). Intellectual capital: Realizing your company's true value by finding its hidden brainpower.

Egbu, C., Botterill, K., & Bates, M. (2001). The influence of knowledge management and intellectual capital on organizational innovations. Teoksessa *Proceedings of the 17th Annual Conference of the Association of Researchers in Construction Management (ARCOM)* (ss. 186–196).

Egbu, C. O. (2004). Managing knowledge and intellectual capital for improved organizational innovations in the construction industry: an examination of critical success factors. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 11(5), 301–315.

Egbu, C. O., & Botterill, K. (2003). Information technologies for knowledge management: their usage and effectiveness. *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, 7(8), 125–137.

Egbu, C., Sturgesand, J., & Bates, B. (1999). Learning from knowledge management and trans-organisational innovations in diverse project management environments. Teoksessa *Proceedings of the 15th Annual conference of the association of researchers in construction management, Liverpool, Liverpool John Moores University*.

Eriksson, P. E. (2013). Exploration and exploitation in project-based organizations: Development and diffusion of knowledge at different organizational levels in construction companies. *International Journal of Project Management*, 31(3), 333–341.

Eskola, J., & Suoranta, J. (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Vastapaino.

Forcada, N., Fuertes, A., Gangolells, M., Casals, M., & Macarulla, M. (2013). Knowledge management perceptions in construction and design companies. *Automation in construction*, 29, 83–91.

Fosse, R., & Ballard, G. (2016). Lean design management in practice with the Last Planner System. Teoksessa *Proceedings of the 24th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Boston, EE. UU*.

Gammelgaard, J., & Ritter, T. (2005). The knowledge retrieval matrix: codification and personification as separate strategies. *Journal of Knowledge Management*, 9(4), 133–143.

Gantz, J., & Reinsel, D. (2012). The digital universe in 2020: Big data, bigger digital shadows, and biggest growth in the far east. *IDC iView: IDC Analyze the future*, 2007(2012), 1–16.

Garvin, D. A. (2003). *Learning in action: A guide to putting the learning organization to work*. Harvard Business Review Press.

Gill, J., & Johnson, P. (2010). *Research methods for managers*. Sage.

- Goh, S. C., & Ryan, P. J. (2008). The organizational performance of learning companies: A longitudinal and competitor analysis using market and accounting financial data. *The Learning Organization*, 15(3), 225–239.
- Granovetter, M. S. (1973). The strength of weak ties. *American journal of sociology*, 78(6), 1360–1380.
- Grieves, J. (2008). Why we should abandon the idea of the learning organization. *The Learning Organization*, 15(6), 463–473.
- Hansen, M. T., Nohria, N., & Tierney, T. (1999). What's your strategy for managing knowledge. *The knowledge management yearbook 2000–2001*, 1–10.
- Hari, S., Egbu, C., & Kumar, B. (2004). Knowledge capture in small and medium enterprises in the construction industry: Challenges and opportunities. Teoksessa *20th Annual ARCO Conference, Heriot Watt University, Association of Researchers in Construction Management* (Vsk. 2, ss. 847–855).
- Hartmann, T., Fischer, M., & Haymaker, J. (2009). Implementing information systems with project teams using ethnographic–action research. *Advanced Engineering Informatics*, 23(1), 57–67.
- Heikkinen, H. L. (2015). Toimintatutkimus: Kun käytäntö ja tutkimus kohtaavat. Teoksessa R. Valli & J. Aaltola (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin*, 1(4), 204–240.
- Helsingin Sanomat. (2017, marraskuuta 12). Rakentamisen kapasiteetti on lähes täyskäytössä pääkaupunkiseudulla – urakkahinnat uhkaavat nousta. Noudettu osoitteesta <https://www.hs.fi/talous/art-2000005446517.html>
- Henderson, J. R., Ruikar, K. D., & Dainty, A. R. (2013). The need to improve double-loop learning and design-construction feedback loops: A survey of industry practice. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 20(3), 290–306.
- Hey, J. (2004). The data, information, knowledge, wisdom chain: the metaphorical link. *Intergovernmental Oceanographic Commission*, 26.
- Hirsjärvi, S. (2014). Remes, Pirkko ja Sajavaara, Paula 2009. *Tutki ja kirjoita*, 15, 16.
- Hirsjärvi, S., & Hurme, H. (2008). *Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö* Sirkka Hirsjärvi & Helena Hurme. Gaudeamus Helsinki University Press.
- Holmström, J., Ketokivi, M., & Hameri, A.-P. (2009). Bridging practice and theory: A design science approach. *Decision Sciences*, 40(1), 65–87.
- Holt, Rinehart, & Winston. (1979). The Ethnographic Interview.
- Huysman, M. (2000). An organizational learning approach to the learning organization. *European Journal of work and organizational psychology*, 9(2), 133–145.
- Ipe, M. (2003). Knowledge sharing in organizations: A conceptual framework. *Human resource development review*, 2(4), 337–359.

- Jabrouni, H., Kamsu-Foguem, B., Geneste, L., & Vaysse, C. (2011). Continuous improvement through knowledge-guided analysis in experience feedback. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 24(8), 1419–1431.
- Janesick, V. J. (1994). The dance of qualitative research design: Metaphor, methodology, and meaning.
- Javed, A. A., Zhan, W., & Pan, W. (2018). A System Dynamics Framework of Drivers and Constraints to Enhancing Productivity of the Hong Kong Construction Industry. Teoksessa *Proceedings of the 21st International Symposium on Advancement of Construction Management and Real Estate* (ss. 117–127). Springer.
- Johannessen, J.-A., Olaisen, J., & Olsen, B. (2001). Mismanagement of tacit knowledge: the importance of tacit knowledge, the danger of information technology, and what to do about it. *International journal of information management*, 21(1), 3–20.
- Järvinen, A., & Poikela, E. (2001). Modelling reflective and contextual learning at work. *Journal of workplace learning*, 13(7/8), 282–290.
- Järvinen, P. (2007). Action research is similar to design science. *Quality & Quantity*, 41(1), 37–54.
- Kamara, J. M., Augenbroe, G., Anumba, C. J., & Carrillo, P. M. (2002). Knowledge management in the architecture, engineering and construction industry. *Construction innovation*, 2(1), 53–67.
- Karim, N. S. A., & Hussein, R. (2008). Managers' perception of information management and the role of information and knowledge managers: The Malaysian perspectives. *International Journal of Information Management*, 28(2), 114–127.
- Kasi, A. S., & Koivuniemi, A. (2006). Sharing through social interaction: The case of YIT Construction Ltd. *Real-life knowledge management: Lessons from the field*, 63–80.
- Kawalek, J. P. (2004). Systems thinking and knowledge management: positional assertions and preliminary observations. *Systems Research and Behavioral Science*, 21(1), 17–36.
- Keeble Kululanga, G., & Shaibu Kuotcha, W. (2008). Measuring organisational learning through project reviews. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 15(6), 580–595.
- Kelleher, D., & Levene, S. (2001). *Knowledge management: A guide to good practice*. British Standards Institution London.
- King, W. R. (2009). Knowledge management and organizational learning. Teoksessa *Knowledge management and organizational learning* (ss. 3–13). Springer.
- Kiviniemi, K. (2015). Design-eli suunnittelututkimus opetus- ja kasvatusalalla. *Julkaisussa Valli, R & Aaltola, J. Ikkunoita tutkimusmetodeihin I. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloitteleville tutkijoille. Jyväskylä*, 220–240.

- Kivrak, S., Arslan, G., Dikmen, I., & Birgonul, M. T. (2008). Capturing knowledge in construction projects: Knowledge platform for contractors. *Journal of management in engineering*, 24(2), 87–95.
- Koskela, L. (2000). *An exploration towards a production theory and its application to construction*. VTT Technical Research Centre of Finland.
- Koskela, L., Huovila, P., & Leinonen, J. (2002). Design management in building construction: from theory to practice. *Journal of construction research*, 3(01), 1–16.
- Koski, P. (2007). *Työ ja oppiminen rengastehtaassa. Organisatorinen oppiminen sekä sitä edistävät ja ehkäisevät tekijät teollisessa oppimisympäristössä*. Tampere University Press.
- Kovács, G., & Spens, K. M. (2005). Abductive reasoning in logistics research. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(2), 132–144.
- Kuronen-Mattila, T., Mäki, E., & Järvenpää, E. (2012). Asiantuntija jää eläkkeelle – asiantuntijuus ei! – Opas tiedon ja osaamisen säilyttämiseksi.
- Lam, A. (1997). Embedded firms, embedded knowledge: Problems of collaboration and knowledge transfer in global cooperative ventures. *Organization studies*, 18(6), 973–996.
- Lave, J., & Wenger, E. (1998). Communities of practice. Retrieved June, 9, 2008.
- Layder, D. (1993). *New strategies in social research: An introduction and guide*. Polity Press.
- Leonard-Barton, D. (1995). Wellsprings of knowledge: Building and sustaining the sources of innovation.
- Levinthal, D. A., & March, J. G. (1993). The myopia of learning. *Strategic management journal*, 14(S2), 95–112.
- Levitt, B., & March, J. G. (1988). Organizational learning. *Annual review of sociology*, 14(1), 319–338.
- Lewin, K. (1951). Field theory in social science.
- Lin, Y.-C., & Lee, H.-Y. (2012). Developing project communities of practice-based knowledge management system in construction. *Automation in Construction*, 22, 422–432.
- Lin, Y.-C., Wang, L.-C., & Tserng, H. P. (2006). Enhancing knowledge exchange through web map-based knowledge management system in construction: Lessons learned in Taiwan. *Automation in Construction*, 15(6), 693–705.
- Lönnqvist, A., Kujansivu, P., & Antola, J. (2005). *Aineettoman pääoman johtaminen. Aavaranta-sarja. JTO-Palvelut Oy*. ISBN 951-9411-39-9.

- Maqsood, T. (2006). Role of knowledge management in supporting innovation and learning in construction.
- March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization science*, 2(1), 71–87.
- Martin, L., & Root, D. (2009). Knowledge creation in construction: The SECI model.
- Martins, L. L., Gilson, L. L., & Maynard, M. T. (2004). Virtual teams: What do we know and where do we go from here? *Journal of management*, 30(6), 805–835.
- Marwick, A. D. (2001). Knowledge management technology. *IBM systems journal*, 40(4), 814–830.
- McAdam, R., & McCreedy, S. (1999). The process of knowledge management within organizations: a critical assessment of both theory and practice. *Knowledge and Process Management*, 6(2), 101.
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2014). Educational design research. Teoksessa *Handbook of research on educational communications and technology* (ss. 131–140). Springer.
- Miles, J. A. (2012). *Management and organization theory: A Jossey-Bass reader* (Vsk. 9). John Wiley & Sons.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., Huberman, M. A., & Huberman, M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- Mohamed, M., Stankosky, M., & Murray, A. (2006). Knowledge management and information technology: can they work in perfect harmony? *Journal of knowledge management*, 10(3), 103–116.
- Moosa, N., & Panurach, P. (2008). Encouraging front-line employees to rise to the innovation challenge. *Strategy & Leadership*, 36(4), 4–9.
- Nahapiet, J., & Ghoshal, S. (2000). Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. Teoksessa *Knowledge and social capital* (ss. 119–157). Elsevier.
- Naranjo Valencia, J. C., Sanz Valle, R., & Jiménez Jiménez, D. (2010). Organizational culture as determinant of product innovation. *European Journal of Innovation Management*, 13(4), 466–480.
- Nonaka, Ikujiro, Takeuchi, H., & Umemoto, K. (1996). A theory of organizational knowledge creation. *International Journal of Technology Management*, 11(7–8), 833–845.
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization science*, 5(1), 14–37.



- Nonaka, I., & Peltokorpi, V. (2006). Objectivity and subjectivity in knowledge management: a review of 20 top articles. *Knowledge and process management*, 13(2), 73–82.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford university press.
- Oikarinen, T. (2008). *Organisatorinen oppiminen-tapaustutkimus oppimisprosessien jännitteistä teollisuusyrityksessä*. Lappeenranta University of Technology.
- Olson, G. M., & Olson, J. S. (2000). Distance matters. *Human-computer interaction*, 15(2), 139–178.
- Otala, L. (1995). Lifelong learning based on industry-university cooperation: A strategy for European industry's competitiveness.
- Otala, L. (2008). *Osaamispääoman johtamisesta kilpailuetu Leenamaija Otala*. WSOYpro.
- Oyegoke, A. (2011). The constructive research approach in project management research. *International Journal of Managing Projects in Business*, 4(4), 573–595.
- Paranagamage, P., Carrillo, P., Ruikar, K., & Fuller, P. (2012). Lessons learned practices in the UK construction sector: current practice and proposed improvements. *Engineering Project Organization Journal*, 2(4), 216–230.
- Polanyi, M. (1958). Personal knowledge [M]. *Landon: Routledge*.
- Postrel, S. (2002). Islands of shared knowledge: Specialization and mutual understanding in problem-solving teams. *Organization science*, 13(3), 303–320.
- Quintas, P. (2005). The nature and dimensions of knowledge management. *Knowledge Management in Construction*, 10, 30.
- Rakennuslehti. (2018, toukokuuta 9). Vuosi 2017 oli rakentajille erinomainen. Noudettu osoitteesta <https://www.rakennuslehti.fi/2018/05/vuosi-2017-oli-rakentajille-erinomainen-kustannusnousut-rasittavat-nyt-kannattavuutta/>
- Rakennusteollisuus. (2017, lokakuuta). Suhdannekatso, lokakuu 2017.
- Reich, B. H. (2007). Managing knowledge and learning in IT projects'. *Project Management Journal*, 38(2), 5–17.
- Robertson, M., & Swan, J. (2003). 'Control—what control?' Culture and ambiguity within a knowledge intensive firm. *Journal of management Studies*, 40(4), 831–858.
- Robinson, H. S., Carrillo, P. M., Anumba, C. J., & Al-Ghassani, A. M. (2005). Knowledge management practices in large construction organisations. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 12(5), 431–445.
- Robson, C. (2002). *Real world research: A resource for social scientists and practitioner-researchers*. Oxford: Blackwell.

- Rocha, C. G. da. (2011). A conceptual framework for defining customisation strategies in the house-building sector.
- Rooney, J. J., & Heuvel, L. N. V. (2004). Root cause analysis for beginners. *Quality progress*, 37(7), 45–56.
- Ruikar, K., Anumba, C. J., & Egbu, C. (2007). Integrated use of technologies and techniques for construction knowledge management. *Knowledge Management Research & Practice*, 5(4), 297–311.
- Ruikar, K., Koskela, L., & Sexton, M. (2009). Communities of practice in construction case study organisations: Questions and insights. *Construction Innovation*, 9(4), 434–448.
- Saarela-Kinnunen, M., & Eskola, J. (2001). Tapaus ja tutkimus= tapaustutkimus. *Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin*, 1, 158–169.
- Scheepers, R., Venkitachalam, K., & Gibbs, M. R. (2004). Knowledge strategy in organizations: refining the model of Hansen, Nohria and Tierney. *The Journal of Strategic Information Systems*, 13(3), 201–222.
- Schilling, J., & Kluge, A. (2009). Barriers to organizational learning: An integration of theory and research. *International Journal of Management Reviews*, 11(3), 337–360.
- Schütt, P. (2003). The post-Nonaka knowledge management. *J. UCS*, 9(6), 451–462.
- Scott, S., & Harris, R. (1998). A methodology for generating feedback in the construction industry. *The Learning Organization*, 5(3), 121–127.
- Scott, W. R., & Davis, G. F. (2007). Organizations and organizing: Rational. *Natural, and.*
- Senge, P. (1990). The fifth discipline: The art and science of the learning organization. *New York: Currency Doubleday.*
- Senge, P. M. (2002). *The leader's new work.*
- Siemieniuch, C. E., & Sinclair, M. A. (1999). Organizational aspects of knowledge lifecycle management in manufacturing. *International journal of Human-Computer studies*, 51(3), 517–547.
- Simons, H. (2009). Listen, look, document: Methods in case study research. Case Study Research in Practice (pp. 43–67). *London: Sage Publications. doi, 10(9781446268322), n3.*
- Simpson, B. (2002). The knowledge needs of innovating organisations. *Singapore Management Review*, 24(3), 51.
- Sitkin, S. B. (1992). Learning through failure: the strategy of small losses. *Research in organizational behavior*, 14, 231–266.

- Skoog, M. (2003). Visualizing value creation through the management control of intangibles. *Journal of intellectual capital*, 4(4), 487–504.
- Skyrme, D., & Amidon, D. (1997). The knowledge agenda. *Journal of knowledge management*, 1(1), 27–37.
- Snowden, D. (1999). Liberating knowledge. *Liberating knowledge*, 6–19.
- Stata, R., & Almond, P. (1989). Organizational learning: The key to management innovation. *The training and development sourcebook*, 2, 31–42.
- Stewart, T. (1997). A. 1997. Intellectual Capital: the New Wealth of Organizations. *New York: Doubleday Dell Publishing Group*.
- Styhre, A. (2002). The knowledge-intensive company and the economy of sharing: rethinking utility and knowledge management. *Knowledge and process Management*, 9(4), 228–236.
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An assessment of the scientific merits of action research. *Administrative science quarterly*, 582–603.
- Syrjälä, L., & Numminen, M. (1988). *Tapaustutkimus kasvatustieteessä*. Oulun yliopisto.
- Tan, H. C., Carrillo, P., Anumba, C., Kamara, J. M., Bouchlaghem, D., & Udejaja, C. (2006). Live capture and reuse of project knowledge in construction organisations. *Knowledge Management Research & Practice*, 4(2), 149–161.
- Tjosvold, D., Yu, Z., & Hui, C. (2004). Team learning from mistakes: the contribution of cooperative goals and problem-solving. *Journal of Management Studies*, 41(7), 1223–1245.
- Tsang, E. W. (1997). Organizational learning and the learning organization: a dichotomy between descriptive and prescriptive research. *Human relations*, 50(1), 73–89.
- Tserng, H. P., & Lin, Y.-C. (2004). Developing an activity-based knowledge management system for contractors. *Automation in construction*, 13(6), 781–802.
- Tucker, A. L., & Edmondson, A. C. (2003). Why hospitals don't learn from failures: Organizational and psychological dynamics that inhibit system change. *California management review*, 45(2), 55–72.
- Van Den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (2006). Introducing educational design research. *Educational design research*, 1, 3–7.
- Van Dyck, C., Frese, M., Baer, M., & Sonnentag, S. (2005). Organizational error management culture and its impact on performance: A two-study replication. *Journal of applied psychology*, 90(6), 1228.
- Von Alan, R. H., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS quarterly*, 28(1), 75–105.

Von Krogh, G., Nonaka, I., & Aben, M. (2001). Making the most of your company's knowledge: a strategic framework. *Long range planning*, 34(4), 421–439.

Voordijk, H. (2009). Construction management and economics: the epistemology of a multidisciplinary design science. *Construction management and economics*, 27(8), 713–720.

Voss, C., Tsikriktsis, N., & Frohlich, M. (2002). Case research in operations management. *International journal of operations & production management*, 22(2), 195–219.

Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational technology research and development*, 53(4), 5–23.

Webb, S. P. (2017). *Knowledge management: Linchpin of change*. Routledge.

Wenger, E. (2004). Knowledge management as a doughnut: Shaping your knowledge strategy through communities of practice. *Ivey business journal*, 68(3), n/a-n/a.

Westerlund, B. (2007). A workshop method that involves users talking, doing and making. Teoksessa *Proceedings of international conference on human-machine interaction, Human07, IEEE*.

Woiceshyn, J. (2000). Technology Adoption: Organizational Learning in Oil Firms Jaana Woiceshyn. *Organization studies*, 21(6), 1095–1118.

Wu, J.-W., Tseng, J. C., Yu, W.-D., Yang, J.-B., Lee, S.-M., & Tsai, W.-N. (2012). An integrated proactive knowledge management model for enhancing engineering services. *Automation in Construction*, 24, 81–88.

Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods*. Sage publications.

Yle uutiset. (2016, elokuuta 11). Hypo: ”Asuntokauppa käy pääkaupunkiseudulla täysillä sylintereillä”. Noudettu osoitteesta <https://yle.fi/uutiset/3-9084587>

Zack, M. H. (1999). Developing a knowledge strategy. *California management review*, 41(3), 125–145.

## **Liiteluettelo**

Liite 1. Teemahaastatteluiden haastattelurunko. 3 sivua.

Liite 2. Ratkaisupajan esityspohja. 12 sivua.

Liite 3. Ratkaisupajan perehdytysdokumentti. 5 sivua.

Liite 4. Laskuesimerkki oppimismallin euromääräisestä vaikutuksesta. 1 sivu

## **Liite 1. Teemahaastatteluiden haastattelurunko**

### **1) Työn ja haastateltavan tausta, alustus**

- a) Kuinka kauan olet työskennellyt Firalla / kyseisessä tehtävässä?
- b) Miten miellät käsitteen palautteen kautta oppiminen yleisesti rakennusosalalla?
- c) Miten käsität oppimisen ja palautteen keruun yleisesti tapahtuvan Firalla? Mitä näihin mielestäsi kuuluu?

### **2) Tuotannon jatkuva palaute suunnittelun oppimisen työkaluna (päättökymyskysymys)**

- a) Kuvaile omin sanoin, miten suunnittelun ohjaus ja ratkaisukehitys tällä hetkellä oppivat tuotannon palautteen pohjalta?
  - i) Onko sinulla antaa tästä käytännön esimerkkiä?
  - ii) Miten oppiminen mielestäsi pitäisi tapahtua?
- b) Miten oppiminen on kehittynyt sinä aikana, kun olet ollut Firalla? Parantunut, huonontunut?
- c) Miten oppimista on tarkoitus kehittää lähitulevaisuudessa?
  - i) Tiedätkö, onko tähän olemassa konkreettista strategiaa tai visiota? Näetkö, että tähän kehitykseen tulisi panostaa?
  - ii) Näetkö, että yritys (esimiestoiminta, resurssit, johdon tuki) tukee tätä kehitystä?

### **3) Ongelman havaitseminen, palautteen kerääminen ja tiedon siirtäminen (1. alatuokimuskysymys)**

- a) Mitä tällä hetkellä tehdään, kun suunnitelmiin liittyvä ongelma työmaalla havaitaan?
  - i) Palautuuko tieto tästä suunnittelunohjaajalle tai ratkaisukehittäjälle?
  - ii) Mitä tehdään, jos havaitaan huono ratkaisu, joka ei ole kriittinen mutta johon olisi olemassa parempi ratkaisu? Palautuuko tieto tästä suunnittelunohjaajalle tai ratkaisukehittäjälle?
- b) Mitä käytäntöjä tai työkaluja palautteen keräämiseen on tällä hetkellä käytössä?
  - i) Kuka näistä käytännöistä/työkaluista on vastuussa, kuka niitä hallinnoi?
  - ii) Kuvaile, millaiseksi koet näiden käytäntöjen ja työkalujen käytön?
  - iii) Millä syklillä palautetta kerätään ja annetaan (välittömästi / viikoittain/kuukausittain)?
    - (1) Onko tämä tahti liian hidas tai liian nopea?
  - iv) Miten näiden työkalujen käyttöönotto toteutettiin, kun ne otettiin käyttöön?

- c) Onko palautteen siirtäminen mielestäsi enemmän työmaa - vai toimistolähtöistä?
  - i) Pitäisikö toisen osapuolen olla mielestäsi aktiivisempi?
- d) Onko lisäksi olemassa käytäntöjä, joita ei käytetä tai joista on lähiaikoina luovuttu?
  - i) Miksi luulet, että näitä ei käytetä, miksi näistä on luovuttu?
- e) Vastaavatko tarjolla olevat käytännöt mielestäsi tarpeeseen, jotta suunnitelmiin liittyviä ongelmia voidaan tehokkaasti havainnoida ja palautetta kerätä?
  - i) Voitko antaa esimerkin toimivuudesta?
- f) Miten suunnitteluratkaisuihin liittyvistä ongelmista voisi mielestäsi kerätä ja antaa palautetta johdonmukaisemmin ja paremmin?
  - i) Oletko edellisessä työssäsi kohdannut käytäntöä, josta voisi ottaa oppia?

#### **4) Kerätyn palautteen analysointi ja jalostus (2. alatutkimuskysymys)**

- a) Mitä tällä hetkellä tehdään, kun suunnitelmiin liittyvää palautetta saadaan työmaalta?
  - i) Missä muodossa palaute saadaan ja kuka sen saa?
  - ii) Kuinka usein palautetta saadaan, saadaanko sitä riittävästi?
- b) Miten saatua palautetta analysoidaan tai käsitellään tällä hetkellä? Analysoidaanko tai käsitelläänkö palautetta tällä hetkellä mitenkään?
  - i) Onko palautetta mielestäsi tarpeen analysoida?
  - ii) Vastaavatko tarjolla olevat käytännöt tarpeeseen, jotta tuotannon palautetta voidaan tehokkaasti analysoida?
    - (1) Voitko antaa esimerkin toimivuudesta?
- c) Onko lisäksi olemassa käytäntöjä, joita ei käytetä tai joista on lähiaikoina luovuttu?
  - i) Miksi luulet, että näitä ei käytetä, miksi näistä on luovuttu?
- d) Miten palautetta voisi mielestäsi analysoida johdonmukaisemmin ja paremmin?
  - i) Missä kontekstissa tietoa pitäisi analysoida? Ketkä analysoivat?
  - ii) Millä frekvenssillä?
  - iii) Miten päätöksentekoon päästään?
  - iv) Oletko edellisessä työssäsi kohdannut käytäntöä, josta voisi ottaa oppia?

#### **5) Analysoidun palautteen vieminen suunnitteluratkaisuihin ja -prosesseihin (3. alatutkimuskysymys)**

- a) Miten tuotannon palaute tällä hetkellä saadaan siirrettyä suunnittelun ohjaukseen ja suunnitteluratkaisuihin?
- b) Ketkä tekevät päätökset suunnitteluratkaisuiden ja -prosessien kehityksestä? Keskitettyä / asiantuntijakohtaista?

- i) Kuka uusien ratkaisuiden viemisestä suunnitteluratkaisuihin (RK) ja suunnitteluprosessiin (SO) on vastuussa?
- c) Kehitetäänkö suunnitteluratkaisuita ja -prosesseja tätä tällä hetkellä systemaattisesti?
  - i) Tulisiko tätä tehdä systemaattisemmin?
- d) Miten tuotannolta saatua ja mahdollisesti analysoitua palautetta voisi mielestäsi viedä suunnitteluratkaisuihin ja -prosesseihin tehokkaammin?
  - i) Oletko edellisessä työssäsi kohdannut käytäntöä, josta voisi ottaa oppia?

**6) Avoin sana, lopetus**

- a) Onko sinulla jotain muita aiheeseen liittyviä näkökulmia, mistä haluaisit puhua?
- b) Mitä mieltä olet tutkimuksen näkökulmasta?
  - (1) Miten tutkimuksesta voisi tehdä vielä paremman?
- c) Ketä muuta kannattaisi haastatella?
- d) Haluaisitko puhua vielä jostain muusta? Jäikö jokin asia mietityttämään?

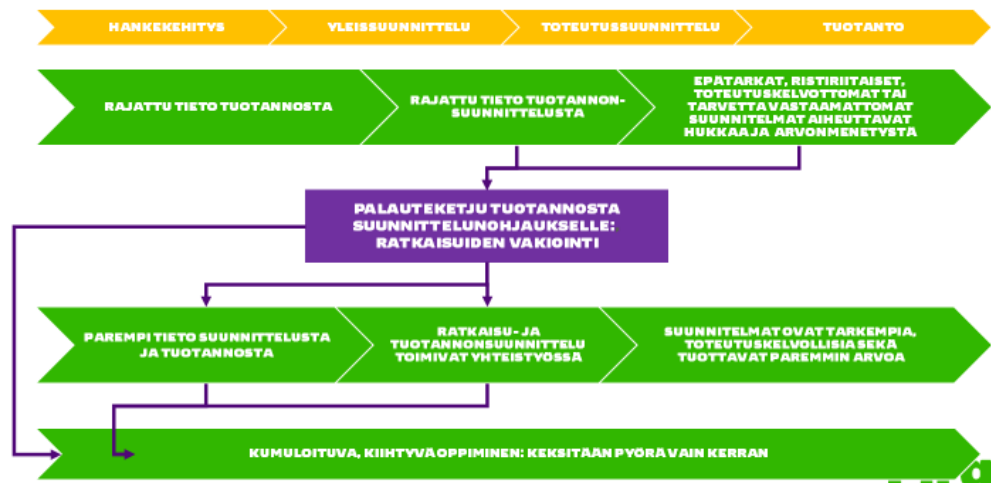


## Liite 2. Ratkaisupajan esityspohja



### TAUSTAA

RATKAISUPAJAN TAUSTALLA TEHOKKAAMPI OPPIMINEN TUOTANNON PALAUTTEESTA



## RATKAISUPAJAN RAKENNE

---

- **VALMISTELU**

- Projekti-insinööri, työmaainsinööri

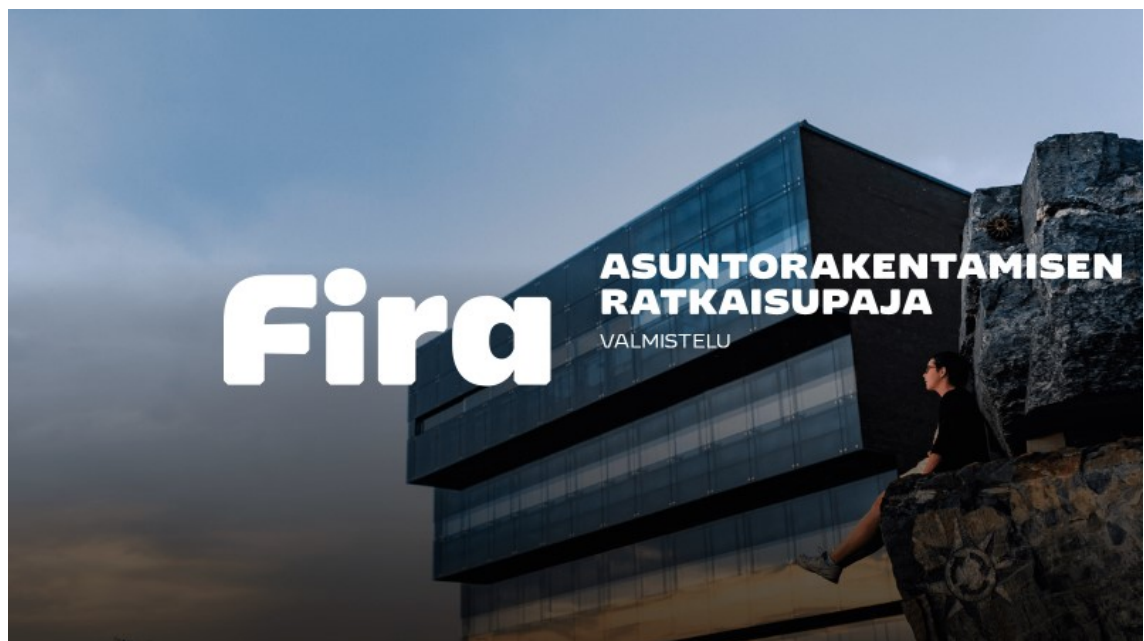
- **RATKAISUPAJA**

- Suunnittelupäällikkö

- **JATKOTOIMENPITEET**

- Projekti-insinööri

**Fira**



## CHECKLIST VALMISTELULLE

### PROJEKTI-INSINÖÖRI (RASTITA TEHTY KOHTA)

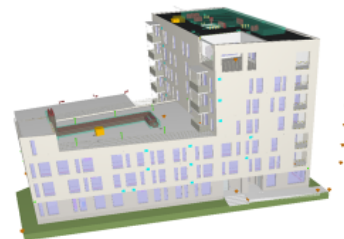
<input checked="" type="checkbox"/> Tuotantovaiheessa oleva case-projektin valinta suunnittelupäällikön kanssa	<input type="checkbox"/> Tarkasteltavan ratkaisun kuvaus (powerpoint)
<input type="checkbox"/> Case-projektin yleiskuvaus (powerpoint)	<input type="checkbox"/> Tuotannon tilannekuva ratkaisusta (yhteistyössä työmaains. kanssa) (powerpoint)
<input type="checkbox"/> 2-3 projektiin liittyvän, suunnitteluratkaisuihin pohjautuvan haasteen tunnistaminen hyödyntäen projektista saatua palautetta (luottamuksen kehä, vaihepalaverit, keskustelu tuotantohenkilökunnan kanssa, RiB) <ul style="list-style-type: none"> <li>• HUOM! Haaste voi olla myös tilanne, johon on jo olemassa suhteellisen selkeä ratkaisu, mutta jonka juurisyytä ja implementointia ei ole pystytty määrittämään ja toteuttamaan.</li> </ul>	<input type="checkbox"/> Osallistuvien henkilöiden määrittely (powerpoint) <ul style="list-style-type: none"> <li>• HUOM! Osallistuta vain ihmisiä, jotka ovat joko olleet projektissa vahvasti mukana ja joita ratkaisu koskee. 5 - 7 henkilöä on hyvä määrä.</li> </ul>
<input type="checkbox"/> Haasteiden esittely suunnittelupäällikölle, joista valitaan yksi alustettavaksi	<input type="checkbox"/> Kokouksen koolle kutsuminen ja ajankohdan sopiminen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toteutetaan mieluiten 2h työmaakäyntinä, josta 1h ratkaisun tarkastelua ja 1h työmaahan tutustumista</li> </ul>
<input type="checkbox"/> Tarkasteltavan ratkaisun kuvaus (powerpoint)	

**Fira**

## VALMISTELU: KOHTEEN YLEISESITTELY: [CAPELLA]

### ALUSTAJA (PROJEKTI-INSINÖÖRI) TÄYTTÄÄ

- (sijainti)
- **7-kerroksinen asuinkerrostalo** (yleiskuvaus)
- **42 asuntoa, 3699 brm<sup>2</sup>** (asuntojen määrä, neliömäärä)
- **Tuotantovaiheessa, sisävalhe alkaa toukokuun alkupuolella** (projektin vaihe)
- **Kuva kohteesta: havainnekuva / tietomalli**



**Fira**

## VALMISTELU: TARKASTELTAVAN RATKAISUN KUVAUS

ALUSTAJA (PROJEKTI-INSINÖÖRI) TÄYTTÄÄ

### • TILANTEEN KUVAUS

- Huoneistojen väliset seinät pääosin betonielementtejä
- Rakennuksessa kuitenkin tilanne, jossa 2. ja 3. kerroksissa kevytrakenteiset seinät huoneistojen välisenä seinänä.
- Seinärakenteiden tulee täyttää palo-osasointi- ja ääneneristysvaatimukset

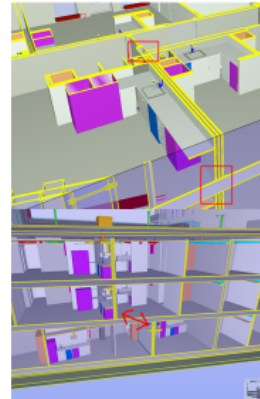
### • ONGELMA / HAASTE

- Liitokset ympäröiviin rakenteisiin vaativat usein erikoissuunnitelmia, joilla edellä mainitut vaatimukset saadaan täytettyä
- Mikäli joka kohteeseen teetetään aina akustiikkasuunnittelijan erikoissuunnitelmat tilanteista, suunnitellaan sama asia monta kertaa uudestaan. Tällöin myös kustannukset vaihtelevat ratkaisun mukaan.
- Seinät eivät sijaitse samalla kohtaa eri kerroksissa, suunnittelun kannalta helppo ratkaisu tehdä levyseinänä

### • RATKAISUPAJAN TAVOITE:

- Tarvitaan yksi, lähes kaikkiin tapauksiin, soveltuva ratkaisu.

### • Havainnekuva tilanteesta



**Fira**

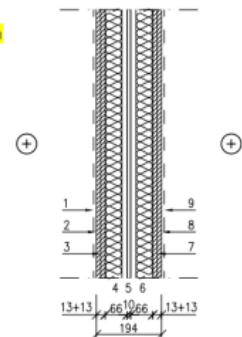
## VALMISTELU: TUOTANNON TILANNEKUVA RATKAISUSTA

ALUSTAJA (PROJEKTI-INSINÖÖRI) TÄYTTÄÄ, TYÖMAA/TUOTANTOINS. AVUSTAA

### • PALAUTTEEN POHJALTA TARKENNETTU TILANNEKUVA RATKAISUSTA:

- Perusratkaisu on selkeä, ilmaraollinen tuplarunkoinen levyseinä kaksinkertaisella levytyksellä
- Riippuen rakennesuunnittelijan osaamisesta liittymät ympäröiviin rakenteisiin voi olla suunniteltu tai suunnittelemaa
- Firan rakennekirjastossa olevat detaljit eivät välttämättä päädy kohdekohtaisiin suunnitelmiin

### • Havainnekuva ratkaisusta



### • VAIHTOEHTOISET TOTEUTUS- JA/TAI RATKAISUTAVAT:

- Eri toteutustavoilla saadaan tuhlettua eri määrä rahaa:

- Tapaus 1: huoneistojen välinen elementtiseinä
- Tapaus 2: normaali toteutus paikalla sisältäen detaljiikan ja levyseinätyön
- Tapaus 3: toteutetaan normaalisti ilman detaljeja, äänimittauksista ei päästä läpi
- Tapaus 4: kuin tapaus 3, mutta asukkaat muuttaneet sisään, ja jälkikäteen käy ilmi, että äänet kuuluu seinästä läpi.

### • ERI TAPAUSTEN HINNOITTELU

- Eritelty materiaali- ja 89-kustannukset (kts malli seuraavat slidet)

**Fira**

## TAPAUS 1

HUONEISTOJEN VÄLINEN ELEMENTTISEINÄ, NORMAALI VÄLISEINÄELEMENTTI

---

- Hinnoittelu laskennasta: väliseinäelementti työmaalle toimitettuna 94 e/m<sup>2</sup>
- Elementin asennushinta 100 e / kpl
- Pystysaumaus, etuputsi arvio 100 e / seinä
- Yhden asunnon seinä 1 kpl \* [(6\*3,3) m<sup>2</sup>/kpl \* 94 e/m<sup>2</sup> + 100 + 100 e/kpl ]= 2061,2 e / seinä

**Fira**

## TAPAUS 2

NORMAALI TOTEUTUS SISÄLTÄEN AKUSTIIKKASUUNNITTELUN, ROILOT, LEVYSEINÄTYÖN

---

- Akustiikkasuunnittelu 1 h = 95 e
- Timanttityö 4 h, mobilisaatio yht. 380 e
- Levyseinätyö 1 \* [(6 \* 3,3)m<sup>2</sup> \* 24 e/m<sup>2</sup>] = 1425 e
- Materiaali levyt 4,15 e/m<sup>2</sup> -> 246,5
- Kittaustyö 5,5 e/jm \* (1\* 6\*4+3,3\*4) jm = 613,8
- Rangat 1\* ( 1,84e/jm\*(6\*4+3,3\*4) + 1,98 e/jm \* [3,3\*(6/0,6)]) e/jm = 401,4 e
- Kiinnikkeet jne. arvio 100 e
- 
- Yhteensä 1207 e / seinä
- Vaatii enemmän työnjohdon vahtimista, että detaljit tulee toteutettua oikein

**Fira**

## TAPAUS 3

TOTEUTETAAN LEVYSEINÄT, PURETAAN JA KORJATAAN, KUN ÄÄNIMITTAUKSISTA EI PÄÄSTY LÄPI

---

- Toteutushinta 732 e (ei sisällä akustiikkasuunnittelua eikä timanttitoitā)
- Suojaus 150 e
- Purkutyö, jätteen poistaminen 2 RAM \* 5 h = 2 \* 5 h \* 43 e/h = 430 e
- Jättekulut 100 e
- Timanttityö (varovasti sotkematta paikkoja) 1000 e
- Tarvittaessa onteloiden valu seinän kohdalta (piikkaus, valu, pinnan korjaus, katon maalaus) = 2 \* 5 \* 8 h \* 43 e/h = 3440 e
- Uudelleen rakentaminen, kittaus, tasoitus, maalaus valmiiden tilojen keskellä - 2000 e
- Rikottujen pintojen korjaus 100 - 1000 e
- Siivous 100 e
- Uusi äänimittaus 4 h \* 95 e/h = 380
- Yhteensä 8432 - 9332 e /seinä

**Fira**

## TAPAUS 4

TOTEUTETAAN LEVYSEINÄT, LUOVUTETAAN KOHDE, KORJATAAN SEINÄRAKENNE ASUKKAIDEN MUUTETTUA SISAÄN

---

- Edellisen tapauksen kulut 8432 - 9332 e /seinä
- Lisäksi seuraavat kulut:
- Asukkaan tavaroiden raivaus ja suojaus 500 e
- Asukkaan majoittaminen 1 vko = 1000 e (tämä kustannus kertaautuu majoitettavien asukkaiden määrän kasvaessa)
- Työnjohtokulut työmaan päätyttyä 100\*8\*5 = 4000 e
- Yhteensä 13 932 - 14 832 € / seinä

**Fira**

VALMISTELU: RATKAISUPAJAN OSALLISTUJAT

RATKAISUPAJAAN OSALLISTUVAT HENKILÖT: MÄÄRITTELE, AINAKIN FASILITAATTORI, KIRJURI

Nimike	Henkilö	Rooli
PROJEKTI-INSINÖÖRI		ALUSTUS, KIRJURI
TYÖMAAINSINÖÖRI		ALUSTUS, TUOTANNON TILANNEKUVA
SUUNNITTELUPÄÄLLIKÖ		FASILITOINTI
RATKAISUKEHITYS		
LASKENTA		
MUU, MIKÄ?	MUITA OSALLISTUJIA VOIVAT OLLA ESIM. HK-PÄÄLLIKÖ, TATE, ASIAINTUNTJA, TAKUUTYOASIAINTUNTJA, VASTAAVA, TYÖPÄÄLLIKÖ	HENKILO X
MUU, MIKÄ?		HENKILO X
MUU, MIKÄ?	RIIPPUU RATKAISTAVAN ONGELMAN LUONTEESTA!	HENKILO X

Fira



## RATKAISUPAJAN KULKU

### FASILITAATTORI TÄYDENTÄÄ TARVITTAESSA

- Esitellään workshopin rakenne, kulku ja tavoitteet
- **ALUSTUS** (10min)
  - Osallistujat ovat tietoisia ongelmasta ja ymmärtävät sen ratkaisemisen tärkeyden
- **AVOIN KESKUSTELU** (10min)
  - Kaikki osallistujat tuovat esiin omat mielipiteensä tilanteesta
- **JUURISYÄNÄLYYSI JA RATKAISUIDEN MÄÄRITTÄMINEN** (10min)
  - Ongelmalle määritellään juurisyy(t), jonka perusteella määritellään jokaisen juurisyy ratkaiseva toimenpide
- **JATKOTOIMENPITEIDEN MÄÄRITTÄMINEN JA TEHTÄVÄNJAKO** (10min)
  - Määritellään selkeät toimenpiteet ratkaisuille, jaetaan tarvittavat toimenpiteet osallistujille sekä määritetään toimenpiteiden aikataulu
- **REFLEKTIO JA LOPETUS** (10min)
  - Arvioidaan ratkaisupajan onnistumista ja pohditaan, mitä olisi voitu prosessissa paremmin

**Fira**

## AVOIN KESKUSTELU (10MIN)

### KIRJURI TÄYDENTÄÄ

- **TAVOITE**
  - Osallistujat ovat tietoisia ongelmasta ja ymmärtävät sen ratkaisemisen tärkeyden, tuovat esiin omat mielipiteensä tilanteesta
- **ESILLE TUODUT ASIAT:**

 PROJEKTI-  
INSINÖÖRI

- Kommentti

RK, LASKENTA

- Kommentti

 TYÖMAA  
INSINÖÖRI

- Kommentti

MUU

- Kommentti

 SUUNNITTELU-  
PÄÄLLIKKÖ

- Kommentti

MUU

- Kommentti

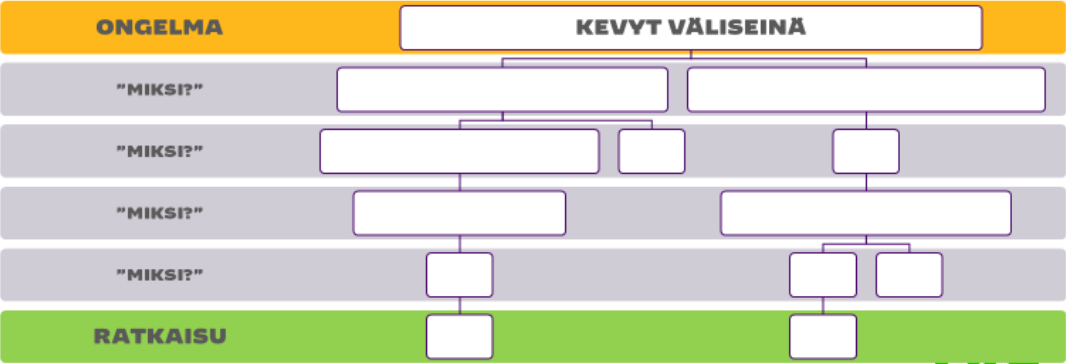
**Fira**



JUURISYYSANALYYSI JA RATKAISUIDEN MÄÄRITTÄMINEN (10MIN)

KIRJURI TÄYDENTÄÄ ("right click - lisää muoto - lisää muoto alapuolelle")

- **TAVOITE**
  - Ongelmalle määritellään juurisyy(t), jonka perusteella määritellään jokaisen juurisyyyn ratkaiseva toimenpide
- **JUURISYYPUU**



JUURISYYSANALYYSI, ESIMERKKI



Fira

## JATKOTOIMENPITEIDEN MÄÄRITTÄMINEN (10MIN)

### KIRJURI TÄYDENTÄÄ

#### ▪ TAVOITE

- Määritellään selkeät toimenpiteet ratkaisuille, jaetaan tarvittavat toimenpiteet osallistujille sekä määritetään toimenpiteiden aikataulu

#### ▪ ESILLE TUODUT ASIAT:

PROJEKTI-INSINÖÖRI	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kokouspöytäkirjan jako osallistujille (DL 13.4)</li> <li>▪ Ratkaisun esitys seuraavassa hankekehityksen tiimipalaverissa</li> </ul>	RK, LASKENTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ratkaisun lisääminen RiB kaavoihin (DL 20.4)</li> <li>▪ Ratkaisun lisääminen tietomalliohjeeseen (DL 20.4)</li> </ul>
TYÖMAA-INSINÖÖRI	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kustannustiedon välittäminen ratkaisukehitykseen ja laskentaan (DL 13.4)</li> </ul>	MUU	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kommentti</li> </ul>
SUUNNITTELU-PÄÄLLIKÖ	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suunnitteluohjeen päivittäminen (DL 13.4)</li> </ul>	MUU	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kommentti</li> </ul>

**Fira**

## REFLEKTIO JA LOPETUS (10MIN)

### KIRJURI TÄYDENTÄÄ

#### ▪ TAVOITE

- Arvioidaan ratkaisupajan onnistumista ja pohditaan, mitä olisi voitu prosessissa paremmin

#### ▪ MIKÄ MENI HYVIN ALUSTUKSESSA / RATKAISUPAJASSA?

- Kirjuri täydentää

#### ▪ MITÄ OLISI VOITU TEHDÄ PAREMMIN?

- Kirjuri täydentää

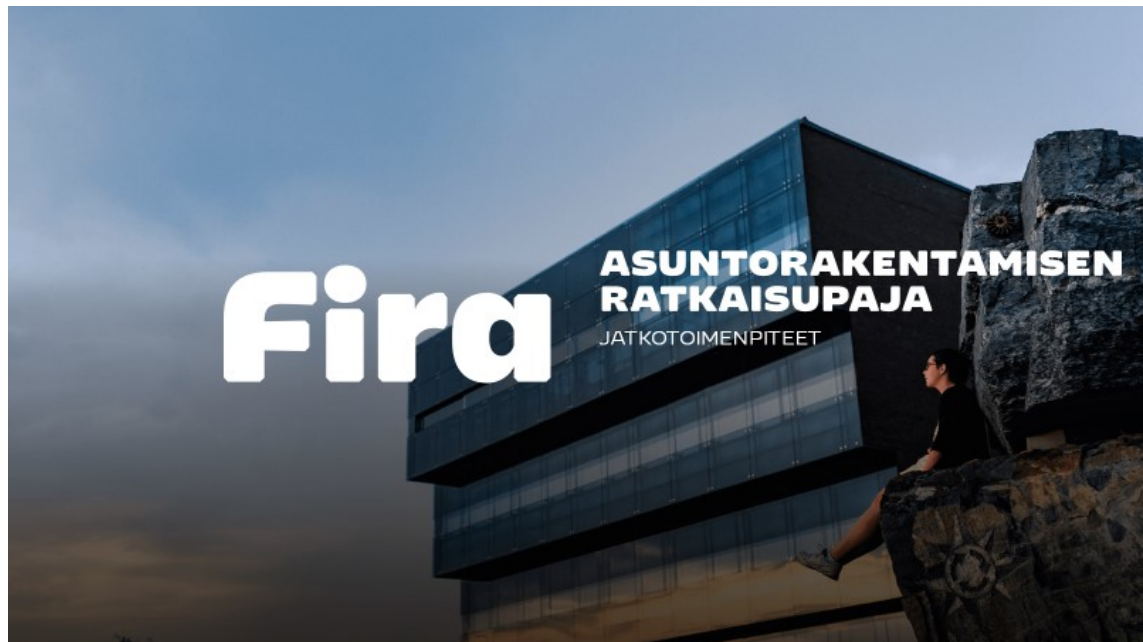
#### ▪ MITEN PROSESSIA VOISI KEHITTÄÄ?

- Kirjuri täydentää

#### ▪ MUUTA

- Kirjuri täydentää

**Fira**



## CHECKLIST JATKOTOIMENPITEILLE

PROJEKTI-INSINÖÖRI (RASTITA TEHTY KOHTA)

- ☒ Varmistus, että jatkotoimenpiteet on toteutettu sovittuun päivään mennessä
- ☐ Ratkaisukirjaston kuvauksen koostaminen (powerpoint)
  - Välitä Sakari Pesoselle (kopioi kalvo), ratkaisu siirretään intran ratkaisukirjastoon
  - Vie powerpoint sharepointin [ratkaisupaja-kansioon](#)
- ☐ Uutisen koostaminen (powerpoint), välitys viestintätiimille (kopioi kalvo)
  - Uutisesta viestitetään Yammerissa sekä infotauluilla
- ☐ Ratkaisun esittely seuraavassa hankekehityksen tiimipalaverissa (n. 5min) (käytä uutisen kalvoa)

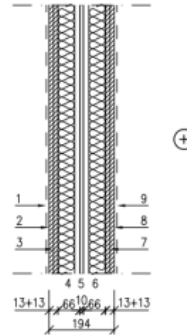
**Fira**

## RATKAISUKIRJASTOON: ASUNTOJEN VÄLISET KEVYTRAKENTEISET SEINÄT

ALUSTAJA (PROJEKTI-INSINÖÖRI) TÄYTTÄÄ KOPIOI TÄMÄ MYÖS POWERPOINTIN ETUSIVULLE

### TAUSTA

- Tausta:** Idealitapauksessa asuntojen väliset seinät toteutetaan betonielementteinä. Jos yleissuunnitteluvaiheen ratkaisuiden pohjalta seinät päätetään kuitenkin toteuttaa kevytrakenteisena, tulee detailisuunnitteluun kiinnittää erityistä huomiota kevytrakenteisten seinien liitokset ympäröiviin rakenteisiin vaativat erikoissuunnitelmia, joilla palo- ja äänieristysvaatimukset saadaan täytettyä.
- Motivointi:** Suunnitelmien puute ja paikalla rakentaminen lisäävät työnjohdolta vaadittavia resursseja sekä altistavat riskeille (esim. puutteellinen äänieristys huomataan vasta rakentamisen jälkeen, tapaus 3 ja 4) jotka voivat johtaa huomattaviin lisäkustannuksiin.
- Tapa 1:** Hakuttu toteutus betonielementteinä huoneistojen välinen elementtiseinä (n. 2 060 e / seinä)
- Tapa 2:** Toteutus paikalla sisältäen detailiikan ja levyseinätyön (n. 1 210 e / seinä), vaatii kuitenkin enemmän työnjohdolta ja altistaa riskeille! Ei myöskään toimi kantavana rakenteena.
- Tapa 3:** Toteutetaan paikalla ilman detailiikka - äänimittauksista ei päästä läpi (n. 8 430 - 9 330 e / seinä)
- Tapa 4:** Kuin tapaus 3, mutta asukkaat muuttaneet sisään, ja jälkikäteen käy ilmi, että äänet kuuluvat seinästä läpi (n. 13 930 - 14 830 e / seinä)
- Ongelmaa tarkasteltiin 15.4. asuntorakentamisen ratkaisupajassa ([linkki muistioon](#))



**Fira**

### TOTEUTUSTAPA

- Mitä otettava huomioon?** Pääsääntöisesti asuntojen välisiä kevytrakenteisiä seinä tulisi välttää sen sisältämien riskien ja vaarallisuuden vuoksi suhteessa betonielementteihin. Tämän tyyhinen toteutus on kuitenkin joskus välttämättömyys, mikäli asunto-kohteen perusratkaisuihin ei päästä vaikuttamaan tarpeeksi aikaisessa vaiheessa.
- Miten ehkäistä riskejä?** Mikäli tämän tyyliin toteutukseen kuitenkin päädytään, tulee suunnittelun ohjaajan varmistaa että ratkaisu on huomioitu sekä kustannustalokannassa sekä vaadittavissa erikoissuunnitelmissa RAK- ja AKU-suunnittelijoiden kanssa (tällä liite suunnittelukohjeeseen, jossa kyseisen ratkaisut vaatimukset sekä detailiikka on esitetty)
- [Linkki suunnittelukohjeeseen \(sharepoint\): Asuinrakennusten äänitekninen suunnittelukohje sis. detailiikka](#)

## UUTINEN: VAKIORATKAISU ASUNTOJEN VÄLISTEN KEVYTRAKENTEISTEN SEINIEN DETALJISUUNNITTELUUN

ALUSTAJA (PROJEKTI-INSINÖÖRI) TÄYTTÄÄ MUISTION POHJALTA

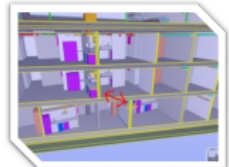
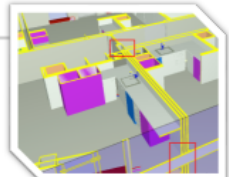
### TAUSTA

- Tausta:** Yleissuunnittelussa tehdyt ratkaisut johtavat joissain kohteissa kuten Capellassa siihen, että osa huoneistojen välisistä seinistä on järkevintä toteuttaa paikalla tehtynä kevytrakenteisena seinänä betonielementin sijasta.
- Tarkempi kuvaus:** Kevytsienien liitokset ympäröiviin rakenteisiin vaativat kuitenkin erikoissuunnitelmia, joilla palo- ja äänieristysvaatimukset saadaan täytettyä. Mikäli joku kohteeseen testetään aina uudet akustikkasuunnittelijan erikoissuunnitelmat, suunnitellaan sama asia monta kertaa uudestaan. Tällöin myös kustannukset vaihtelevat ratkaisun mukaan, ja riskiratkaisuiden todennäköisyys kasvaa.
- Miksi tärkeää?** Paikalla rakentaminen sekä mahdollinen suunnitelmien puute lisäävät työnjohdolta vaadittavia resursseja sekä altistavat turhille riskeille (esim. puutteellinen äänieristys huomataan vasta rakentamisen jälkeen), jotka voivat johtaa huomattaviin lisäkustannuksiin (tapaus 12 000e / seinä)

### ONGELMAN RATKAISU

- Ketkä mukana, mitä tehtiin:** Ratkaisupajassa ongelmaa tarkasteltiin Capellan työmaahenkilökunnan sekä asuntorakentamisen tukimiehen kanssa. Alustetusta ongelmasta tehtiin puorisyytely, jonka perusteella juuri ongelmaksi tunnistettiin puutteet tiedonkukassa, jotta tieto erikoisratkaisusta siirtyisi laskentavaheesta aina toteutussuunnitteluun asti.
- Tuotetun ratkaisun kuvaus:** Ratkaisuna suunnittelupäällikön määrittämä detailiratkaisu liittää suunnittelukohjeeseen, tietomallikohjeeseen sekä RIB:n laskentakaavoihin, jossa huomioitiin myös työmaasuorituksen määrittämät SG-kustannukset. Näin riskirakenne huomoidaan jatkossa jo laskentavaheessa, josta tieto välittyy automaattisesti projektin edetessä. Samalla toteutussuunnitteluun on olemassa valmis detailiikka.
- Mitä muuta huomattiin:** Lisätoimenpiteinä kevytrakenteiset väliseinät tulisi huomioida myös laskentavaheeseen riskiarviossa, ja pyrkiä aina ensisijaisesti hyödyntämään toteutuksessa elementtejä. Lisäksi tiiviimpi yhteistyö erikoissuunnittelijoiden kanssa esimerkiksi AKU-puotesopimuksella mahdollistaisi suunnittelun suoraviivaistamisen entisestään.

- Kuva tilanteesta kuva workshopista



Liiteosio aloitetaan Section break -kommennoilla, jonka jälkeen ylätunnisteseen voidaan lisätä uusi nimi ja juokseva numerointi.

## Liite 3. Ratkaisupajan perehdytysdokumentti



Ohje tehokkaammalle palautteen kautta  
oppimiselle

1 (7)  
6.5.2018

### 1 Valmistelu

#### 1.1 VIIKKO ENNEN TIIMIPALAVERIA

##### Projekti-insinööri:

- Valitsee suunnittelupäällikön kanssa tuotantovaiheessa olevan case-projektin
- Valmistelee 2-3 projektiin liittyvää, suunnitteluratkaisuihin pohjautuvaa haastetta hyödyntäen projektista saatua palautetta (luottamuksen kehä, vaihepalaverit, keskustelu tuotantohenkilökunnan kanssa, RiB) – kts. liite 1, mallialustus
  - o HUOM! Ongelma voi olla myös tilanne, johon on jo olemassa suhteellisen selkeä ratkaisu, mutta jonka juurisyytä ja implementointia ei ole pystytty määrittämään ja toteuttamaan.
- Esittelee haasteet suunnittelupäällikölle, joista valitaan yksi alustettavaksi

#### 1.2 HANKEKEHITYKSEN TIIMIPALAVERISSA

##### Projekti-insinööri:

- Esittää ongelman tiimipalaverissa (2-3 min)

#### 1.3 TIIMIPALAVERIN JÄLKEEN

##### Projekti-insinööri:

- Valmistelee 5 – 10 min alustuksen ongelmaan, sisältäen toteutus- ja ratkaisuvaihtoehdot haasteelle
  - o Hyödyntää suunnittelupäällikön, laskennan ja työmaainsinöörin kustannustietoutta, jotta ratkaisuvaihtoehdoille voidaan määrittää myös suorat ja epäsuorat kustannukset
- Valmistelee asialistan workshopille suunnittelupäällikön kanssa, jossa käy selvästi ilmi workshopin roolit, kulku sekä tavoitteet (kts. luku 2)
- Sovitaan workshopin ajankohta ja osallistujat
- Kutsuu workshopin koolle ja jakaa alustuksen ja asialistan osallistujille

##### Suunnittelupäällikkö:

- Avustaa tarvittaessa projekti-insinööriä alustuksessa
- Tutustuu alustukseen, valmistautuu fasilitoimaan workshopin

##### Työmaainsinööri:

- Avustaa projekti-insinööriä alustuksessa, määrittää ratkaisuiden epäsuorat kustannukset



## 2 Workshop

### 2.1 WORKSHOPIN KULKU

- Työmaavieraillulle varataan aikaa 2 tuntia, joka sisältää 45 – 60min workshopin sekä 45 min työmaakäynnin.
- Workshop koostuu viidestä eri osasta:
  - o Alustus 10min
  - o Avoin keskustelu 10min
  - o Juurisyyanalyysi ja ratkaisuiden määrittäminen 10min
  - o Jatkotoimenpiteiden määrittäminen ja tehtävänjako 10min
  - o Reflektio ja lopetus 5min
- Workshopin tavoitteet (määritellään aina tilannekohtaisesti)
  - o Alustus ja avoin keskustelu: Osallistujat ovat tietoisia ongelmasta ja ymmärtävät sen ratkaisemisen tärkeyden, tuovat esiin omat mielipiteensä tilanteesta
  - o Juurisyyanalyysi ja ratkaisuiden määrittelemine: Ongelmalle on määritelty juurisyy(t), jonka perusteella ollaan luotu jokaisen juurisyyyn ratkaiseva toimenpide
  - o Jatkotoimenpiteiden määrittäminen ja tehtävänjako: Ratkaisuun pääsemiseksi osallistujille on määritelty toimenpiteet sekä aikataulu toimenpiteiden toteuttamiseksi
  - o Reflektio: Osallistujat arvioivat workshopin onnistumista sekä pohtivat, mitä olisi voitu tehdä prosessissa paremmin

#### 2.1.1 Alustus

##### Projekti-insinööri:

- Esittelee alustuksen työmaainsinöörin avustuksella

##### Suunnittelupäällikkö (fasilitaattori):

- Määrittää kirjurin (jos ei projekti-insinööri)
- Esittelee workshopin rakenteen, asialistan ja tavoitteet (jätetään nämä myös näkyville, esimerkiksi valkotalulle)

##### Kirjuri:

- Kirjaa ylös avoimen keskustelun pääpointit, juurisyyanalyysin, ratkaisut sekä jatkotoimenpiteiden tehtävänjaon

#### 2.1.2 Avoin keskustelu

##### Kaikki osallistujat:

- Tuovat esiin mielipiteensä esitetystä ongelmasta suunnittelupäällikön ohjatessa keskustelua. Varmistetaan että jokainen osallistuja saa puheenvuoron

##### Projekti-insinööri (kirjuri):

- Kirjaa ylös avoimen keskustelun pääpointit

### 2.1.3 Juurisyyanalyysi

#### Suunnittelupäällikkö (fasilitaattori):

- Esittelee juurisyyanalyysin periaatteen: Aloitetaan kysymällä "miksi havaittu ongelma tapahtui", jonka jälkeen kysymystä "miksi" kysytään aina niin monta kertaa, kunnes ongelmalle on löydetty juurisyyt, joiden perusteella voidaan määrittää ratkaisut
- Johtaa juurisyyanalyysia ja varmistaa, että analyysi etenee tehokkaasti eikä aiheesta eksytä liian kauas

#### Kaikki osallistujat:

- Osallistuvat juurisyyanalyysiin

#### Projekti-insinööri (kirjuri):

- Kirjaa ylös juurisyyanalyysin tulokset, visualisoi juurisyyppuun valkotalulle
- Kirjaa ylös juurisyyanalyysin avulla määritetyt ratkaisut



## 2.1.4 Jatkotoimenpiteiden määrittäminen ja tehtävänjako

### Suunnittelupäällikkö (fasilitaattori):

- Määritettyjen ratkaisuille määritetään jatkotoimenpiteet, niistä vastaavat henkilöt aikataulu toimenpiteiden toteuttamiseksi

### Projekti-insinööri (kirjuri):

- Kirjaa ylös jatkotoimenpiteet ja niistä vastaavat henkilöt, visualisoi vastuuhenkilöt myös valkotalulle

#### **Tutkimuksen toteuttaja**

Kokouspöytäkirjan laatiminen (jatkossa projekti-insinööri)

Selvitys, miten ratkaisun uutinen esitetään ja säilötään järkevästi.  
Ehdotukset: Intra, yammer, videotaulut, sharepoint (kts. suunnittelupäällikön tehtävät)

#### **Projekti-insinööri**

Ratkaisun esitys seuraavassa hankekehityksen tiimipalaverissa - n. 10min

#### **Laskenta:**

Ratkaisuvaihtoehto 1:n lisääminen laskentakirjaan toon sekä laskennan riskiarvioidokumentteihin

#### **Ratkaisukehitys:**

Ratkaisuvaihtoehto 1:n lisääminen tietomalliohjeeseen, välineinäelementin luominen ratkaisukirjastoon

#### **Suunnittelupäällikkö:**

Suunnitteluvuorheen päivittäminen, sisältäen ratkaisuehdotus 1:n kuvauksen ja detaljiikan

Puitesopimuksen sopiminen akustiikkasuunnittelijan kanssa

Erikoissuunnittelun huomiointi suunnitteluprosessin kuvaukseen (huomiointi runkovaiheen suunnittelukatselmuksessa)

Kokouksen lyhyt kuvaus ja jatkotoimenpiteiden havainnollistaminen kokousmuistion pohjalta, uutismuodossa

Kuva 2 Esimerkki jatkotoimenpiteiden työnjaosta





### 3 Workshopin tulosten jalkautus

#### 3.1 KODIFIOIDUT ELI PROSESSIIN LIITTYVÄT JATKOTOIMENPITEET

##### Projekti-insinööri:

- Kirjoittaa puhtaaksi kokousmuistion, kirjoittaa tämän pohjalta lyhyen kuvauksen tuloksista (n. 5 lauseetta)
- Valmistelee n.5 min esityksen tuloksista seuraavaan hankekehityksen tiimipalaveriin

##### Suunnittelupäällikkö:

- Vastaa siitä, että workshopissa määritellyt prosessia muuttavat toimenpiteet tulevat tehdyksi sovitussa ajassa (tehtävät lisätty suunnitteluohjeeseen, RiB laskentakaavat päivitetty jne.)
- Lisää projekti-insinöörin tekemän lyhyen kuvauksen ratkaisukirjastoon

##### Kaikki osallistujat:

- Ovat vastuussa jatkotoimenpiteiden tekemisestä määräajassa

#### 3.2 PERSONALISOIDUT ELI VIESTINTÄÄN LIITTYVÄT JATKOTOIMENPITEET

##### Projekti-insinööri:

- Esittää tulokset seuraavassa hankekehityksen tiimipalaverissa
- Antaa vastapalautteen tuloksista case-työmaalle
- Julkaisee lyhyen kuvauksen tuloksista Firan sisäisissä viestintäkanavissa, kuten Yammerissa ja infotauluilla

## Liite 4. Laskuesimerkki oppimismallin euromääräisestä vaikutuksesta

*Oletus 1: ratkaisupajassa kehitetty ja jalkautettu ratkaisu mahdollistaa ratkaisutapojen R3 ja R4 välttämisen, jotka molemmat aiheuttavat tarpeetonta hukkaa.*

*Oletus 2: kuten Capellassa, oletetaan, että kyseinen väliseinäratkaisu toteutetaan kolmessa asunnossa.*

*Oletus 3: ratkaisupajan ratkaisun avulla tapaus R3 onnistutaan välttämään kaksi kertaa (keski-suuri todennäköisyys) ja R4 kerran (pieni todennäköisyys) tulevilla kohteilla.*

- R3 → R1 tai R2: keskimäärin 7000 e lisätuotto / asunto → 21 000 e / kohde
- R4 → R1 tai R2: keskimäärin 10000 e lisätuotto / asunto → 30 000 e / kohde

*Yhteensä  $2 * 21\,000 + 30\,000 = n. 70\,000$  e / ratkaisupaja*

*Oletus 4: ratkaisupaja toteutetaan joka kuukausi seuraavan kolmen vuoden ajan, joista jokainen mahdollistaa testauksen tapaisen ratkaisun jalkauttamisen.*

- Lisätuotto 1. vuoden prosesseista:  $12 * 70\,000 \text{ e} = 840\,000 \text{ e}$
- Lisätuotto 2. vuoden prosesseista:  $12 * 70\,000 \text{ e} = 840\,000 \text{ e}$
- Lisätuotto 3. vuoden prosesseista:  $12 * 70\,000 \text{ e} = 840\,000 \text{ e}$
- **Yhteensä 2.52 ME**

*Arviossa huomioitu vain suorat hyödyt, huomioon ei ole otettu yksikön oppimisesta syntyvää epäsuoraa kokonaistuottavuuden kasvua*

***Laskuesimerkin tarkoitus on havainnollistaa sitä, kuinka suuresta kokonaistuottavuutta heikentävästä ongelmasta on kyse!***